



Teresa Maria Pires Monteiro
Licenciada em Ensino da Matemática
Mestre em Matemática Aplicada

Formação de Professores de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes (1956-1969)

Dissertação para obtenção do Grau de Doutor em
Ciências da Educação

Orientador: Doutor José Manuel Leonardo Matos,
Professor Auxiliar, Aposentado da Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade NOVA de Lisboa

Júri:

Presidente: Doutora Maria Paula Pires dos Santos Diogo, Professora Catedrática da Faculdade
de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa

Arguentes: Doutor Alexander Maz Machado, Professor Titular da Facultad de Ciencias de la
Educación da Universidad de Córdoba - Spain

Doutora Ana Elisa Esteves Santiago, Professora Adjunta Convidada da Escola
Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra

Vogais: Doutor José Manuel Leonardo Matos, Professor Auxiliar, Aposentado da Faculdade
de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa

Doutor José António Marques Morgado, Professor Auxiliar do ISPA – Instituto
Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida

Doutor António Manuel Dias Domingos, Professor Auxiliar da Faculdade de
Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Março 2018

Formação de Professores de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes (1956-1969)

Copyright © Teresa Maria Pires Monteiro, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Começo por agradecer ao meu orientador, Doutor José Manuel Matos, por ter aceite este meu projeto de trabalho, por ter-me proporcionado conhecer um novo mundo de ideias e ambientes de trabalho, bem como por ter-me conduzido com a sua mão sábia a este produto final.

Agradeço à minha instituição de trabalho, Instituto Politécnico de Beja e unidade orgânica Escola Superior de Tecnologia e Gestão, em particular ao Vito Carioca, ao João Trindade e ao Miguel Tavares pela flexibilidade de horário e condições de trabalho proporcionadas. Embora só tenha tido dispensa com redução de horas letivas num único semestre e tenha acumulado cargos em que o número de horas nem sempre foi contabilizado.

Agradeço à Direção da Escola Secundária de Pedro Nunes, em particular à então diretora Ana Maria Vilarinho, pela sua atenção ao disponibilizar o arquivo possível da Escola para esta investigação.

Agradeço aos professores doutores Alexandra Rodrigues, Ana Santiago, António Domingues, Cecília Costa, Cecília Monteiro, Célia Leme, Conceição Costa, Henrique Guimarães, Mária Almeida e Wagner Valente pelo prazer dos momentos em que nos cruzámos e pelos seus trabalhos muito frutuosos.

Agradeço aos ex-estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes, Maria Alzira Santos, Maria de Lourdes Ruiz, Maria Inês Santos, Joaquim Simões Redinha e Vicente

Barão Saianda, bem como a José Serrote, filho de Plínio Casimiro Serrote, pela disponibilidade em me receberem nas suas casas e me facultarem as respectivas, maravilhosas e imprescindíveis entrevistas.

Agradeço à colega de trabalho e amiga Maria João Ramos Pinheiro de Silva pela escrita do Resumo em inglês.

Resumo

Enquadrado na História da Educação Matemática, este estudo pretende dar a conhecer a forma como se realizou a formação de professores de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes entre 1956 e 1969, ao tempo da implementação da Matemática Moderna no ensino liceal português.

A cultura pedagógica e escolar evolui lentamente e é resistente à mudança. O conhecimento de reformas educativas do passado permitirá preparar melhor reformas futuras e ajudará a não repetir erros já ensaiados.

Por via do método histórico e com recurso essencialmente a legislação, arquivos e entrevistas, os nossos objetivos específicos para o período em estudo são: (1) identificar e apresentar os traços gerais da organização dos estágios; (2) conhecer as finalidades, objetivos e métodos para o ensino liceal da Matemática; (3) perceber a influência portuguesa no movimento da Matemática Moderna e (4) dar a conhecer práticas e o quotidiano dos estágios de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes.

A nossa investigação permite concluir que: (1) o Liceu Normal de Pedro Nunes era um liceu Normal *anormal*, muito creditado e frequentado por altas personalidades da sociedade portuguesa; (2) o acesso à formação inicial dos professores liceais era muito difícil, o que implicava uma grande seleção dos candidatos, em particular das estagiárias; (3) alguns princípios orientadores da experiência pedagógica da implementação da Matemática Moderna no ensino liceal português, bem como da Escola Nova, continuam atuais e ainda enfrentam resistência na passagem da teoria à sua aplicação prática; (4) pretendia diminuir-se o fosso entre os ensinos secundário e

universitário e formar-se uma elite para comandar a nação; (5) havia dilemas entre os estagiários, nomeadamente, como aliar o rigor lógico, axiomáticas e demonstrações à intuição, motivação, vivências e desenvolvimento psicológico dos alunos e (6) o estágio revela-se muito profícuo, atendendo ao empenho dos estagiários e de Jaime Furtado Leote.

Palavras-chave: História do Ensino da Matemática em Portugal, formação de professores de Matemática do ensino liceal, Matemática Moderna, Liceu Normal de Pedro Nunes, Jaime Furtado Leote.

Abstract

In the context of the history of mathematics education, this study aims at looking into the mathematics teacher training program conducted at Liceu Normal de Pedro Nunes (Pedro Nunes Secondary School) between 1956 and 1969, the period modern mathematics was implemented in Portuguese upper secondary education.

The pedagogic and school culture evolves slowly, and it resists change – therefore, the knowledge of past educational reforms will potentially allow the design of better future reforms and the prevention of past errors.

Grounded in the historical method, and particularly in legislation and archive research and in interviews, our specific objectives for the period under study are: (1) to identify and generally lay out the internship organization process; (2) to become acquainted with the purposes, goals and methods of the teaching of Maths in upper secondary education; (3) to grasp the Portuguese influence upon the modern Maths movement, and (4) to present practices and the daily life of the Maths interns at Liceu Normal de Pedro Nunes.

The present research allows us to conclude that: (1) Liceu Normal de Pedro Nunes was an *abnormal* and highly-credited upper secondary school in Portugal, attended by several personalities of the Portuguese society; (2) access to upper secondary teacher training was very difficult and entailed a thorough selection of candidates, particularly that of female trainee teachers; (3) some of the guiding principles of the pedagogic experience related to the introduction of Modern Mathematics in Portuguese upper secondary education, as well as the New School movement, remain well-timed and still

meet with resistance in the transition from theory to practice; (4) there was an aim to bridge the gap between secondary and higher education and to train an elite to administer the nation; (5) there were clear dilemmas among the trainee teachers, namely how to combine logical rigor, axioms and demonstrations with the students' intuition, motivation, life experiences and psychological development and (6) the internships turned out to be extremely rewarding, due to the diligence and dedication of the trainee teachers and of Jaime Furtado Leote.

Keywords: History of Mathematics Education in Portugal, Mathematics teachers' training in upper secondary education, Modern Mathematics, Liceu Normal de Pedro Nunes, Jaime Furtado Leote.

ÍNDICE DE MATÉRIAS

Folha de rosto	I
Direitos de cópia	II
Agradecimentos	III
Resumo	V
Abstract	VII
Índice de matérias	IX
Índice de figuras	XIII
Índice de tabelas	XV
Índice de anexos	XVII
1. Introdução	1
1.1. Apresentação do estudo, âmbito cronológico e objetivos.....	2
1.2. Antevisão dos capítulos	8
2. Metodologia.....	11
2.1. Escrever sobre história das disciplinas escolares	12
2.2. Procurando um sujeito para a ação da escrita da História da Educação Matemática.....	13
2.3. Que metodologia adotar para escrever em História da Educação Matemática?.....	16
2.4. Análise de dados.....	25
2.5. Questões éticas	28
3. O Liceu Normal de Pedro Nunes.....	29
3.1. Personalidades da história do Liceu	35
3.2. Atividades e práticas do Liceu.....	39
3.3. Matemática Moderna e formação de professores na <i>Palestra</i> no universo dos não estagiários.....	42
3.3.1. Matemática e Programas.....	43
3.3.2. Ensino da Geometria e Axiomáticas	45

3.3.3.	Álgebra Moderna e Estruturas Algébricas	46
3.3.4.	Formação de Professores e Didática da Matemática	47
4.	Formação de professores de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes (1956-1969)	51
4.1.	Modelo de formação criado nos anos 30 de século XX	54
4.1.1.	Exames de admissão.....	58
4.1.2.	Disciplinas da cultura pedagógica	61
4.1.3.	Provas de cultura	63
4.2.	Os dois anos de estágio de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes	68
4.3.	Exames de Estado entre 1930 e 1969	73
4.4.	Exame de Estado no Liceu Normal de Pedro Nunes a partir de 1957	76
4.5.	Exemplos de procedimentos nos dois primeiros anos	83
4.5.1.	Admissões a estágio no ano 1956/1957	83
4.5.2.	Admissões a estágio no ano 1957/1958	91
4.6.	Admissões ao estágio entre 1956 e 1969	94
5.	Finalidades, objetivos e métodos para o ensino liceal da Matemática nas Conferências Pedagógicas de 1956 a 1969	97
5.1.	Finalidades do ensino liceal da Matemática	100
5.2.	Da crítica dos fundamentos ao maior rigor lógico.....	107
5.2.1.	Formalismo no ensino liceal.....	112
5.2.2.	Axiomatização na disciplina de Matemática	115
5.2.3.	Importância da lógica.....	121
5.2.4.	Um primeiro balanço sobre a axiomatização da matemática e o rigor lógico no ensino liceal.....	129
5.3.	Intuição e demonstração	132
5.4.	Papel do professor	136
5.4.1.	Temas relacionados com a psicologia nas Conferências Pedagógicas.....	140
5.4.2.	Método heurístico	144
5.4.3.	Trabalho de grupo e a formação do indivíduo.....	151
5.5.	Materiais e modelos matemáticos	154
5.5.1.	Geoplano	160
5.5.2.	Material Cuisenaire	161
5.5.3.	Filmes.....	162
6.	Desenvolvendo um novo currículo para o ensino da Matemática.....	175

6.1.	Razões para os novos conteúdos	176
6.2.	Novos conteúdos e renovação do ensino	180
6.2.1.	Teoria dos conjuntos.....	185
6.2.2.	Relações, aplicações (ou funções) e leis de composição interna (ou operações fechadas em conjuntos).....	189
6.2.3.	Estruturas	194
6.2.4.	Isomorfismos entre conjuntos	197
6.2.5.	Programação linear.....	201
6.2.6.	Geometria.....	205
6.3.	Programa experimental para o 7.º ano liceal, ano letivo de 1966/1967 ...	211
6.3.1.	Régua de Cálculo	212
6.3.2.	Cálculo Numérico Aproximado	214
6.3.3.	Trigonometria.....	218
6.3.4.	Limites de Sucessões	218
6.3.5.	Derivadas	220
6.3.6.	Estruturas e unificação da matemática	221
6.3.7.	Geometria.....	222
6.3.8.	Cálculo vetorial e transformações geométricas	226
6.3.9.	Cálculo Integral	230
6.3.10.	Cálculo das Probabilidades	231
6.4.	Programas oficiais e experimentais do 3.º ciclo liceal: análise comparativa de conteúdos.....	232
7.	Práticas dos estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes	237
7.1.	Quotidiano dos estágios com o metodólogo Jaime Furtado Leote.....	238
7.2.	Visão dos estagiários da experiência em curso do ensino da Matemática	252
7.3.	Uma experiência numa turma do 3.º ano liceal.....	262
7.4.	Livros de sumários do 6.º ano (1960/1961).....	267
8.	O metodólogo Jaime Furtado Leote	275
8.1.	Relação com os estagiários	279
8.2.	Relação com os alunos	285
9.	Conclusões e considerações finais.....	289
9.1.	Um liceu com intenções de excelência.....	291
9.2.	Dificuldade no acesso a uma profissão	292
9.3.	Finalidades, objetivos e métodos para o ensino da Matemática na formação dos professores no Liceu Normal de Pedro Nunes	294

9.4.	Programas experimentais e novos currículos.....	300
9.5.	Quotidiano e práticas nos estágios.....	303
9.6.	Considerações Finais	305
Fontes e Bibliografia		309
Anexos		329

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. António Joaquim de Sá Oliveira. (Arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes).....	30
Figura 3.2. Uma aula no Liceu central de Pedro Nunes. (Arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes, álbum de 1928)	31
Figura 5.1. Tabuada da negação (Gomes, 1962, p. 24).	123
Figura 5.2. Tabuada da conjunção (Gomes, 1962, p. 26).....	123
Figura 5.3. Tautologias (Gomes, 1962, p. 35).....	124
Figura 5.4. Silogismo (Gomes, 1962, p. 31).	124
Figura 5.5. Circuito lógico (Leitão, 1966, p. 11).....	127
Figura 5.6. Chegar a professor efetivo (Leitão, 1966, p. 13).	128
Figura 5.7. Bibliografia do trabalho da estagiária (Domingues, 1960, p. 22).....	137
Figura 5.8. Argumento do filme sobre aplicações da teoria dos conjuntos à geometria (Ruiz, 1964b, sem p.).	169
Figura 5.9. O filme produzido sugere a abstração do conceito de polígono (Ruiz, 1964b, sem p.).	170
Figura 5.10. Argumento do filme sobre geometria das transformações (Ruiz, 1964b, sem p.).	171
Figura 5.11. Argumento do filme sobre demonstrações baseadas numa axiomática de movimento (Ruiz, 1964b, sem p.).	172
Figura 6.1. Bibliografia da Conferência Pedagógica de Maria Engrácia Domingos (1961, p. 30).	178
Figura 6.2. Conjuntos e a escola bourbakista (Martins, 1962, p. 66).	187
Figura 6.3. Os quatro U da escola bourbakista (Martins, 1962, p. 67).....	187
Figura 6.4. Número cardinal (Ribeiro, 1966, p. 16).....	189
Figura 6.5. Propriedades das relações binárias (Bento, 1964, p. 132).	190

Figura 6.6. Diferentes representações de função com diferentes domínios (natural e real) (Santos, 1965, p. 11).	192
Figura 6.7. Lei de composição interna (Martins, 1962, p. 68).....	194
Figura 6.8. Transformações geométricas e geometrias - trabalho original (Ruiz, 1964b, sem p.).....	206
Figura 6.9. Transformações geométricas e geometrias - imagem publicada na revista <i>Palestra</i> (Ruiz, 1964a, p. 142).	207
Figura 6.10. Representações do plano em várias geometrias (M. A. Santos, 1967, p. 36).	223
Figura 6.11. Importância do universo de uma condição (M. I. Santos, 1967, p. 20).	224
Figura 6.12. Condições e pontos do plano (M. A. Santos, 1967, p. 37).	225
Figura 6.13. Inequações e pontos do plano (M. A. Santos, 1967, p. 39).	226
Figura 6.14. Condições e pontos do plano (M. A. Santos, 1967, p. 40).	226
Figura 6.15. Rotações em torno de um eixo: grupo multiplicativo comutativo (M. I. Santos, 1967, p. 25).	229
Figura 6.16. Transformação afim do espaço (M. I. Santos, 1967, p. 27).	230
Figura 8.1. Jaime Furtado Leote.	276

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1. Várias designações do Liceu e seus reitores.....	32
Tabela 3.2. Número de alunos e professores no Liceu Normal de Pedro Nunes.....	34
Tabela 3.3. Professores de Matemática do Liceu Normal de Pedro Nunes.....	37
Tabela 4.1. Docentes e temas das disciplinas da cultura pedagógica (1930-1974).....	62
Tabela 4.2. Estagiários e classificações nas Provas de Cultura do 8.º grupo no Liceu Normal de Pedro Nunes, ano de 1958/1959.....	65
Tabela 4.3. Estagiários no Liceu Normal de Pedro Nunes que realizaram as Provas de Cultura.....	66
Tabela 4.4. Temas das lições aos alunos dos Exames de Estados de 1958 a 1970.....	77
Tabela 4.5. Questões da prova escrita do Exame de Estado de 1958 a 1970.....	79
Tabela 4.6. Comparação das condições do Exame de Estado entre 1930 e 1969.....	82
Tabela 4.7. Candidatos às provas do Exame de Admissão ao estágio do 8.º grupo no Liceu Normal de Pedro Nunes e classificação final, ano de 1956/1957.....	87
Tabela 4.8. Classificações nas exposições e provas práticas do Exame de Admissão ao estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes, ano de 1956/1957.....	87
Tabela 4.9. Classificações nas provas orais do Exame de Admissão ao estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes, ano de 1956/1957.....	88
Tabela 4.10. Classificações nas provas escritas e práticas do Exame de Admissão ao estágio nos três liceus normais, 1957/1958.....	91
Tabela 4.11. Classificações nas provas orais do Exame de Admissão ao estágio nos três liceus normais, 1957/1958.....	93
Tabela 4.12. Seriação nos Exames de Admissão ao estágio pedagógico para o 8.º grupo do ensino liceal nos três liceus normais, 1957/1958.....	93
Tabela 4.13. Percentagem de aprovações no Exame de Admissão e número de admitidos ao estágio nos três liceus normais, 1956/1957 e 1957/1958.....	94

Tabela 4.14. Número de aprovados, seriados e admitidos ao estágio, por via do Exame de Admissão (EA), numa década: de 1956 a 1967.	95
Tabela 5.1. Temas das Conferências Pedagógicas e estagiários do 8.º grupo.	98
Tabela 5.2. Lista de filmes sobre matemática (Gomes, 1962, pp. 74-75).....	163
Tabela 6.1. Programas (experimentais e oficiais) dos 6.º e 7.º anos liceais ao longo de duas décadas.	235
Tabela 7.1. Disciplinas do 6.º A e distribuição semanal, 1960/1961.	268
Tabela 7.2. Temas, número de aulas e participação dos estagiários na turma do 6.º A (1960/1961).....	270
Tabela 7.3. Relação do número de alunos por docente, desistências e admissões a exame (1960/1961).....	274

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ex-alunos do Liceu Normal de Pedro Nunes.....	331
Anexo 2. Depoimentos de ex-alunos do Liceu Normal de Pedro Nunes	333
Anexo 3. Escola Nova	347

1

1. Introdução

*Muitas convicções e opiniões.
Pouco estudo e quase nenhuma investigação.
A certeza de conhecer e de possuir “a solução” é
o caminho mais curto para a ignorância.
(Nóvoa, 2005, p. 9)*

O que é a ciência e o que é o conhecimento científico? Sem pretendermos ter as definições, mas para termos sempre em mente uma reflexão sobre as mesmas, podemos começar por procurar um contributo para a resposta à segunda parte da questão anterior. O conhecimento científico aparece por oposição ao conhecimento do senso comum. O primeiro é sistemático, organizado, metódico, objetivo e impessoal (Appolinário, 2006) e, portanto, oferece resultados mais fiáveis do que os do conhecimento do senso comum, que não obedece necessariamente a estes critérios. No entanto, ambos os tipos de conhecimento são importantes e não deixam de se complementar. A ciência será, então, o corpo do conhecimento científico e este tem por base o método científico: (1) identificação de um objeto de estudo; (2) construção de hipóteses; (3) experimentação e verificação das hipóteses; (4) conclusão e generalização de resultados.

Na mesma linha do pensamento anterior, colocamos ainda a questão seguinte: quando é que um trabalho de investigação pode ser considerado científico? Umberto Eco (1977, pp. 52-55) apresenta quatro requisitos mínimos para esse efeito: (1) o objeto

em estudo deve estar bem definido e ser reconhecível pelos outros; (2) a investigação deve conduzir a algo de novo sobre o objeto em causa; (3) a investigação deve ser útil aos outros e (4) a investigação deve fornecer elementos que permitam aos outros confirmar ou rejeitar as hipóteses apresentadas, permitindo uma continuação do estudo. Sobre a atividade científica, João Ferreira de Almeida e José Madureira Pinto afirmam:

As reconstruções objectivadas da actividade científica (...) são, assim, muito mais do que a descrição factual estrita de acontecimentos relevantes. Elas avaliam oportunidades científicas e o seu grau de aproveitamento real, obstáculos e limites defrontados, factores exteriores interferentes e sentido em que se exercem. (Silva e Pinto, 1986, p. 61)

E continuam: “A ruptura é condição lógica inicial do trabalho científico, mas renova-se e prolonga-se às outras duas fases que a epistemologia de Bachelard propõe: a construção e a verificação” (Silva e Pinto, 1986, p. 61). Cabendo ao cientista social fazer um trabalho de observação metódica, “sistemática e racionalmente controlada” (Silva e Pinto, 1986, p. 55) da realidade social, bem como testar afirmações e interpretações provisoriamente aceites, recorrendo à teoria e à recolha e análise de dados. Embora não seja de aceitação universal que o objetivo de uma investigação seja conhecer a natureza da causa, Jorge Correia Jesuino afirma que “O objectivo da investigação científica é não só descobrir e descrever acontecimentos e fenómenos, mas também explicar e compreender por que razões tais fenómenos ocorrem” (Silva e Pinto, 1986, p. 215).

Assim, num trabalho de investigação pretende criar-se conhecimento válido e útil para o bem e a evolução da sociedade.

É com base nestes pressupostos que partimos para o estudo sobre os estágios de professores para a disciplina escolar de Matemática realizados na atual Escola Secundária de Pedro Nunes no período de 1956 a 1969.

1.1. Apresentação do estudo, âmbito cronológico e objetivos

Este trabalho de investigação enquadra-se na História da Educação Matemática, no âmbito da formação de professores para a disciplina liceal de Matemática realizada entre 1956 a 1969. Vamos focar-nos nos estágios para a formação de professores liceais de Matemática que ocorreram no então Liceu Normal de Pedro Nunes, designação atribuída ao Liceu entre 1956 a 1978.

Este Liceu, fundado em 1906 com a designação de Lyceu Central de Lisboa, 3.^a zona escolar, teve ao longo do tempo uma ligação à formação de professores para a disciplina escolar de Matemática e permite, portanto, fazer uma história da prática pedagógica e dos estágios, uma história da educação e das políticas educativas em Portugal, em última análise, uma história de um país. Embora apareça a referência ao início dos estágios de professores, na atual Escola Secundária de Pedro Nunes, como sendo no início dos anos trinta do século XX, por determinação ministerial (Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930), na verdade, já existia no então designado Lyceu Central de Pedro Nunes (1911-1930) a componente da prática pedagógica, com a duração de dois anos, desde 1915, no âmbito da formação ministrada pelas Escolas Normais Superiores das Universidades de Coimbra e de Lisboa, criadas em 1911, mas que só entraram em funcionamento no ano de 1915/1916. Por determinação do Decreto supracitado, o Liceu passou a designar-se por Liceu Normal de Lisboa, não acabando aqui as alterações à sua designação, como vamos ver com mais detalhe no terceiro capítulo deste estudo.

Para Chervel (1990), a história das disciplinas escolares permite identificar, classificar e organizar as funções da escola em cada época. Este autor identifica algumas das finalidades da escola ao longo do tempo: religiosas, sociopolíticas, psicológicas, culturais, de socialização e de proteção, todas elas interligadas e que em conjunto dão à escola um sentido mais amplo que o de instrução: o de educação. Uma análise da História da Educação em Portugal e da história deste Liceu permite concluir que o que ocorreu no Liceu Normal de Pedro Nunes é um marco incontornável para o estudo e o aprofundamento do conhecimento no que respeita à formação de professores para a disciplina liceal de Matemática no nosso país. A história deste Liceu Normal e o trabalho do seu primeiro Reitor, o pedagogo e metodólogo António Joaquim de Sá Oliveira, acompanham de muito perto as políticas educativas do nosso passado recente. No sentido braudeliano, uma história total e global depende estreitamente do concreto, das realidades observáveis e da observação de experiências concretas (Braudel, 1990). Para este autor, tudo influencia tudo e reciprocamente (esta última palavra “reciprocamente” assume, no seu discurso, uma posição de relevo): a economia é política, cultura, sociedade; a cultura é economia, política, sociedade...

Esta investigação exige um estudo preambular em três áreas: a histórica, a da formação de professores e a do ensino da Matemática. Justificar este estudo passa por justificar cada uma destes domínios, que se interligam. Com este estudo, pretendemos adquirir e difundir conhecimento na área da história de uma profissão e do ensino duma

área disciplinar que ao longo do tempo tem estado em destaque nas preocupações educativas, nem sempre pelas melhores razões. A par da importância inequívoca da matemática na educação atual e do passado, também lhe estão associadas grandes dificuldades no âmbito do seu processo de ensino-aprendizagem, com um correspondente insucesso por parte de um grande número de alunos. Poderemos aprender um pouco mais sobre o ensino da matemática com experiências pedagógicas do passado? Muitas vezes, quando nos debruçamos sobre a nossa história, constatamos que ideias aparentemente atuais, afinal, já eram defendidas há muitos anos e até há séculos atrás. Outras vezes, não menos raras, fala-se de assuntos passados com algum desconhecimento dos mesmos. Pelo que, é fundamental, em particular para todos os profissionais ligados ao ensino da matemática, conhecer a história e a evolução dos contextos educativos, práticas e opções desenvolvidas ao longo do tempo, nomeadamente em Portugal.

A escolha do período em análise prende-se com três razões fundamentais. Por um lado, no período de 1956 a 1969 e no Liceu Normal de Pedro Nunes refletiu-se um movimento internacional importantíssimo, no âmbito da matemática, que rompeu fronteiras. Referimo-nos ao denominado movimento da Matemática Moderna, que ocorreu em meados do século XX. Este movimento enquadra-se na era científica, do pós-guerra, uma nova fase da revolução industrial, onde se apela a uma mão-de-obra qualificada, nomeadamente a vários tipos de técnicos, cientistas e professores de alto nível de formação. Por outro lado, em 1969 é reformulado e legislado o tempo de duração do estágio pedagógico, passando de dois anos letivos para um ano letivo. Em 1970, dá-se início ao mandato de José Veiga Simão, como Ministro da Educação Nacional do Governo de Marcello Caetano, que coloca em marcha uma nova reforma do sistema educativo, que fica escrita na forma de lei em 1973. Por fim, uma terceira razão para a escolha do período em análise é uma nova fase das políticas educativas portuguesas que, entre outras alterações legislativas e de procedimentos, levam, em 1956, a mais uma mudança do nome e das funções deste estabelecimento de ensino. Passa de Liceu Nacional Pedro Nunes para Liceu Normal de Pedro Nunes, denominação que perdura nos vinte e dois anos seguintes.

Face ao exposto, cremos que estará justificado o interesse em aprofundar o estudo da história da formação de professores para a disciplina escolar de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes entre 1956 e 1969.

Num sentido amplo, os objetivos gerais deste trabalho histórico são uma reflexão sobre um período do ensino da disciplina de Matemática em Portugal e, como defendem tantos autores que investigar é aprender, uma procura de conhecimento e de aprendizagens. Para Chartier (2007) é possível estabelecer um saber generalizado a partir de estudos de caso, micro-histórias ou estudos comparativos. Nas palavras de Rómulo de Carvalho (1986), que foi professor no Liceu Normal de Pedro Nunes, um país conhece-se pela educação que ministra. A título de exemplo, foi feita distinção por sexos no âmbito da formação de professores e houve regalias para militares numa certa época, visíveis e prescritas na legislação. Em 1957¹, houve regalias exclusivamente para os homens e, em 1969², houve regalias exclusivamente para militares. No primeiro caso, a justificação apresentada no preâmbulo do respetivo Decreto-Lei de 1957, é a falta de docentes do sexo masculino "situação manifestamente inconveniente para a formação de homens" (p. 888), isto é, dos alunos do sexo masculino. Situação já referida também como indesejável no preâmbulo do Decreto-Lei n.º 40800, de 15 de outubro de 1956, embora neste Decreto-Lei não sejam abertas exceções para os candidatos a estágio do sexo masculino. No segundo caso, e de acordo com o respetivo Decreto-Lei de 1969, a exceção para militares coincide com o tempo da Guerra do Ultramar: "Poderão ingressar no estágio os oficiais das forças armadas com incapacidades físicas contraídas em serviço militar que os não impossibilitem para o magistério, desde que possuam habilitações reconhecidas para o efeito como suficientes." (Art.º 7.º). No Art.º 15.º do mesmo Decreto-Lei de 1969 também está prevista a dispensa da frequência do estágio por tempo de serviço, mas já sem discriminar sexos.

Sabendo que não é possível conhecer verdadeiramente um país numa época, que não é possível delimitar rigorosamente acontecimentos num tempo e lugar, pretendemos com o estudo da experiência concreta da formação de professores para a disciplina liceal de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes dar um contributo para o conhecimento da História da Educação.

Estando identificado o objeto de estudo, os estágios de professores de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes no período de 1956 a 1969, importa saber como se realizaram esses estágios e em que circunstâncias. Assim, pretendemos identificar e

¹ Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro de 1957.

² Decreto-Lei n.º 48868, de 17 de fevereiro de 1969.

caracterizar o trabalho realizado no âmbito da formação de professores para a disciplina liceal de Matemática no seu contexto, muitas vezes ligado ao movimento da Matemática Moderna, quer no que de melhor foi feito, quer nos obstáculos encontrados.

O movimento internacional da Matemática Moderna teve expressão em Portugal, moveu um grupo de professores nacionais muito empenhado e motivado para tamanha mudança e teve apoios de vária ordem. Este movimento pressupunha mudanças no domínio do próprio conhecimento matemático e seus objetos, com implicações inevitáveis e de mudança no domínio das abordagens do ensino/aprendizagem desses mesmos conteúdos e objetos e, conseqüentemente, na mudança do conhecimento dos professores, em ambos os domínios anteriores, no sentido de Shulman (1987). Contou com o apoio, quer do estado português, quer de outras organizações internacionais e começa a refletir-se oficialmente nos currículos e na formação dos alunos portugueses, pela primeira vez, nas turmas-piloto de liceus normais, no ano de 1963/1964, no âmbito da experiência pedagógica do ensino liceal da Matemática orientada por Sebastião e Silva. O período em análise enquadra-se no regime político português do Estado Novo, onde vigorava, por exemplo, o Estatuto da Educação Nacional³ e o *livro único*⁴. Neste período, foram ministros da Educação Nacional: Francisco de Paula Leite Pinto, de 7 de Julho de 1955 a 4 de Maio de 1961; Manuel Lopes de Almeida, de 4 de Maio de 1961 a 4 de Dezembro de 1962; Inocêncio Galvão Telles, de 4 de Dezembro de 1962 a 19 de Agosto de 1968 e, por fim, José Hermano Saraiva, de 19 de Agosto de 1968 a 15 de Janeiro de 1970.

Segundo José Augusto Pacheco “a escola enquanto território educativo deve ter uma autoridade e ação de *locus curricular*, condição esta que passa pelos seguintes aspetos: reconhecimento do importante papel dos professores e das escolas no desenvolvimento do currículo” (2001, p. 154) e “o currículo é uma construção cultural,

³ Lei n.º 1941, de 11 de abril de 1936.

⁴ Muitas vezes extinto e restabelecido. O regime do *livro único* é restabelecido em 1947 para o ensino liceal (Decreto n.º 36508, de 17 de Setembro de 1947) e em 1948 para o ensino técnico (Decreto n.º 37029, de 25 de Agosto de 1948), pelo ministro Pires de Lima. Para os liceus, foi estabelecido um período de vigência de cinco anos a contar a partir de 1 de Outubro de 1949, com obrigatoriedade de concurso público (artigos n.º 391 e n.º 392), e com nomeação de uma comissão composta por dois docentes da especialidade (artigo n.º 396). Só a partir de 1965, “devido a uma ação concertada de editores e autores, com a aceitação tácita das autoridades educativas” (Claudino, 2005, p. 202), terá “desaparecido” o *livro único*.

cuja análise deve ser procurada no espaço e no tempo que a enquadram, nos contextos que a referencializam e nos atores que direta e indiretamente a personificam” (2001, p. 253).

Definimos quatro objetivos específicos para o estudo: (1) identificar e apresentar os traços gerais da organização dos estágios; (2) conhecer as finalidades, objetivos e métodos para o ensino liceal da Matemática; (3) perceber a influência portuguesa no movimento da Matemática Moderna e (4) dar a conhecer práticas e o quotidiano dos estágios de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes.

Relativamente a estes objetivos, colocamos questões ligadas às políticas educativas, ao acesso ao estágio para professores liceais, aos estágios pedagógicos de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes e ao movimento da Matemática Moderna. Tentaremos perceber as políticas educativas que norteavam estes estágios. Como estavam definidos legalmente os estágios dos professores liceais? Quais as finalidades legisladas para o ensino liceal da Matemática? Queremos saber quem foram os então estagiários de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes e quem os orientou. Quais as finalidades, objetivos e métodos ali preconizados para o ensino liceal da Matemática? Como se refletiu o movimento da Matemática Moderna nesses estágios? Que novo currículo da disciplina de Matemática (Moderna) foi ali construído pelo grupo dos professores, estagiários incluídos, que passaram pelo Liceu ao longo daquela década e meia? Em suma, pretendemos apurar como se realizaram esses estágios e em que circunstâncias.

Neste estudo, socorremo-nos essencialmente de fontes primárias: legislação; jornais da época; livros escolares; programas disciplinares; artigos; atas de reuniões; trabalhos escritos dos estagiários, uns publicados total ou parcialmente na revista *Palestra*, os restantes encontrados no arquivo não catalogado da atual Escola Secundária de Pedro Nunes, em Lisboa; livros de sumários; e entrevistas realizadas a alguns ex-estagiários do Liceu, entre outros elementos.

Para além da construção da nossa própria identidade, conhecer a história do ensino da Matemática em Portugal, numa determinada época, tem interesse para a comunidade dos professores de Matemática e da sociedade em geral. Estudar e conhecer experiências anteriores permite-nos, por um lado, apreender e compreender melhor o mundo atual e, por outro lado, até corrigir e conceber linhas orientadoras fundamentadas de atuação futura. Nem tudo o que já passou foi perfeito, mas também não estará tudo por inventar e por experimentar. Os resultados que se poderão vir a

obter poderão ter utilidade para a formação, quer inicial, quer contínua dos atuais e dos futuros professores de Matemática, com vista à prática de desempenhos de qualidade. Conhecer e dar a conhecer a forma como outros planearam, concretizaram e avaliaram determinadas práticas, ou abordaram e resolveram determinadas questões, bem como as estratégias adotadas em cada circunstância, poderá ser uma boa fonte de inovação consciente. Para isso, é importante ter sempre em conta a especificidade do momento e do lugar de intervenção, os protagonistas, os destinatários e o meio envolvente.

1.2. Antevisão dos capítulos

Este estudo compõe-se de nove capítulos. No segundo capítulo, apresentamos a metodologia adotada, que trata de como escrever sobre a história das disciplinas escolares, quem o poderá fazer, de que fontes nos podemos socorrer e como analisar os dados recolhidos. No terceiro capítulo, produzimos uma descrição e uma caracterização do Liceu Normal de Pedro Nunes, que inclui personalidades da história do Liceu, atividades e práticas desenvolvidas no espaço do Liceu, relação do movimento da Matemática Moderna com professores e colaboradores do Liceu e relação da formação de professores de Matemática com a própria história do Liceu Normal de Pedro Nunes.

No quarto capítulo, respondemos ao primeiro objetivo específico: identificar e apresentar os traços gerais da organização dos estágios. Para isso, descrevemos e analisamos o modelo de formação de professores liceais a partir dos anos 30 do século XX, nomeadamente: exames de admissão ao estágio pedagógico, disciplinas da cultura pedagógica, provas de cultura, tarefas dos dois anos do estágio pedagógico e exames de estado. E damos a conhecer exemplos concretos de procedimentos realizados no Liceu Normal de Pedro Nunes, principalmente nas admissões ao estágio de Matemática.

No quinto capítulo, respondemos ao segundo objetivo específico: apreciar as finalidades, objetivos e métodos para o ensino liceal da Matemática preconizados à época. Para o feito, analisamos as respetivas referências que constam sobretudo nos trabalhos que os estagiários realizaram para as Conferências Pedagógicas. Uma vez que estes acabam por ficar no meio das discussões que envolvem a crítica dos fundamentos da matemática e a emergência de novos conhecimentos, quer no domínio da matemática, quer no domínio da psicologia e tentam transpô-los para o ensino liceal da Matemática, designadamente novos conteúdos matemáticos e novas abordagens de ensino.

No sexto capítulo, respondemos ao terceiro objetivo específico: perceber a influência portuguesa no movimento da Matemática Moderna. Assim, exploramos os

novos conteúdos que a renovação do ensino liceal da Matemática impunha à época e suas justificações. E recompomos programas experimentais de Matemática no âmbito das experiências pedagógicas iniciadas no ano de 1963/1964 para o 3.º ciclo liceal. Estes programas contribuem para a elaboração dos programas adotados a nível nacional no ano de 1974/1975 e refletem a influência portuguesa no movimento da Matemática Moderna.

Nos sétimo e oitavo capítulos, respondemos ao quarto objetivo específico: dar a conhecer práticas e o quotidiano dos estágios de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes. No sétimo capítulo, abordamos aspetos do quotidiano e da vivência dos estagiários no Liceu, em reflexões críticas por eles produzidas acerca da experiência pedagógica em curso no âmbito do movimento da Matemática Moderna e em ocorrências nas turmas de Matemática. Nesta abordagem, incluímos a análise de dois livros de sumários de duas turmas do 6.º ano liceal do ano de 1960/1961. Numa turma, o professor de Matemática é o metodólogo Jaime Furtado Leote e existe participação de estagiárias e, na outra turma, o professor de Matemática é António Palma Fernandes. No oitavo capítulo, perscrutamos a personalidade do incontornável metodólogo Jaime Furtado Leote e reconstruímos momentos da sua relação, quer com os estagiários, quer com os alunos. Há quase unanimidade de opiniões nos testemunhos recolhidos, quer escritos, quer orais sobre a valorização do trabalho desenvolvido pelo metodólogo de Matemática do Liceu Normal de Pedro Nunes entre 1956 e 1971.

No nono capítulo, apresentamos as conclusões e considerações finais da investigação realizada.

2

2. Metodologia

A História é uma velhota que se repete sem cessar.
(Queirós, 2014, p. 11)

Num trabalho de investigação pretende criar-se conhecimento válido e útil para o bem e a evolução da sociedade. Para isso, é necessário seguir um método de trabalho que conduza ao sucesso desta intenção.

Neste trabalho de investigação, pretendemos criar conhecimento no âmbito da história do ensino da disciplina liceal de Matemática. Sem justificarmos, aqui, a importância da História, estamos em crer que o conhecimento da nossa história interessa⁵, hoje e sempre, para o conhecimento do homem, como interessa o conhecimento da História da Educação, em particular o conhecimento da história do ensino da disciplina de Matemática. Não só por parecer repetir-se, como escreve Eça de Queirós no seu livro póstumo de 1905 intitulado “Cartas de Inglaterra” referido na citação acima, como por auxiliar a perceber melhor o presente e contribuir para uma construção sustentada do futuro.

⁵ Pelo menos à autora deste trabalho e ao grupo de investigação em que se enquadra: Unidade de Investigação em Educação e Desenvolvimento, da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade Nova de Lisboa.

Partimos para esta tarefa com duas preocupações iniciais. A primeira é: quais os critérios de qualidade que um autor deve ter presente para escrever bem a história do ensino da disciplina de Matemática? E a segunda é: como aplicá-los para escrever bem a história das disciplinas escolares? Este capítulo procura dar uma possível resposta a estas questões, aprofundando a segunda questão, para nós de mais difícil resposta.

2.1. Escrever sobre história das disciplinas escolares

Por que razão lecionamos os atuais conteúdos das várias disciplinas de Matemática e por que razão os lecionamos de determinada forma? Que elementos podem influenciar o sucesso ou o fracasso de uma reforma educativa? Uma via para encontrar respostas para estas questões será por meio do conhecimento e análise de experiências já realizadas, isto é, do conhecimento da História da Educação. Em particular, do conhecimento da história do ensino da disciplina liceal de Matemática.

Ocorrem e ocorreram mudanças e reformas no paradigma educacional nacional e internacional, mas o que muda realmente? Quantas vezes ouvimos propostas pedagógicas aparentemente inovadoras e afinal essas propostas têm quase um século? Como refere José Manuel Matos: "as idealizações ou as diabolizações do ensino do passado mascaram uma profunda ignorância e apenas são feitas para consolidar crenças sobre o ensino do presente" (Matos, 2006, p. 13). Será que os atuais docentes da disciplina de Matemática conhecem as "inovadoras" propostas internacionais da Escola Nova e do movimento da Matemática Moderna? Estas propostas foram aceites e implementadas entre nós? Como e com que resultados?

Roger Chartier (2007) defende que não se consegue escrever a História de um determinado objeto em estudo, mas podem escrever-se várias histórias desse mesmo objeto. E que essas histórias, todas juntas, contribuem para conhecer o todo, sem nunca o alcançar. Na mesma linha de pensamento, François Dosse também afirma que a escola dos

Annales realizou recentemente uma verdadeira desconstrução da história, que a partir de então passou a ser escrita no plural e com minúscula. Já não é História, mas histórias. É história deste ou daquele fragmento da realidade, e não História do real. (2001, p. 262, itálico no original)

Parece-nos claro que é necessário gerar e divulgar mais conhecimento na área da História da Educação Matemática. Ou seja, é necessário investigar mais e escrever bem várias histórias sobre o ensino da Matemática, com a consciência de que nem a realidade

do presente nem a do passado têm apenas uma verdade e uma leitura. Provavelmente, todos os contributos são necessários e úteis para recuperar o património cultural da nossa educação e para construir a memória educativa portuguesa.

O propósito deste capítulo é abrir um caminho para concretizar esta intenção e evitar incompreensões como as reveladas por Jorge Buescu⁶ no seu livro “A Matemática em Portugal: uma questão de Educação”⁷ sobre o ofício de historiador e apontadas por Luís Saraiva⁸ sobre o rigor na investigação em história da Matemática entre 2012 e 2013.

2.2. Procurando um sujeito para a ação da escrita da História da Educação Matemática

A História da Educação Matemática reúne três domínios distintos: a história, a educação e a matemática. Assim, atrevíamo-nos a deixar, desde já, uma resposta para um sujeito para a ação desta escrita: poderá escrever sobre este assunto quem detiver, pelo menos, competências nestes três domínios. Competências e sensibilidades que serão distintas nas três áreas indicadas. A sensibilidade para a análise de textos das ciências sociais não será a mesma sensibilidade necessária para a análise de textos das ciências matemáticas. E se os educadores matemáticos não abraçarem esta tarefa, possivelmente ela ficará por fazer. Este nosso atrevimento enquadra-se no pensamento de outros autores, nomeadamente no de Wagner Rodrigues Valente e de Neuza Bertoni Pinto, como veremos de seguida.

Num trabalho onde procura caracterizar e analisar o que se tem feito em História da Educação Matemática no Brasil, Valente (2010) distingue quatro domínios onde se pode abordar o tema: história da matemática, história na educação matemática; história oral e educação matemática; história da educação matemática como história. Neste estudo, colocamo-nos na abordagem que designou por “história da educação matemática como história, isto é, uma especificidade da produção histórica, tendo por objeto a educação matemática” (Valente, 2010, p. 1). Na mesma linha de pensamento,

⁶ Boletim da SPM 68, maio 2013, pp. 83–95.

⁷ Buescu, J. (2012). *A Matemática em Portugal: uma questão de Educação*. Fundação Francisco Manuel dos Santos, Lisboa.

⁸ Boletim da SPM 67, outubro 2012, pp. 185-200 e Boletim da SPM 68, maio 2013, pp. 97-113.

Pinto (2008) defende que os educadores matemáticos devem aprender com os historiadores quando querem investigar a história da educação matemática.

Não estamos em oposição à chamada História Oral, no sentido de Garnica (2006), mas queremos fazer realçar que entendemos os testemunhos como *uma* fonte de investigação, entre outras fontes a que podemos recorrer. Preferimos este caminho àquele, essencialmente porque nos sentimos mais confortáveis e confiantes no trabalho com as fontes recorrendo ao método do historiador, que desenvolveremos mais à frente. De qualquer forma, acrescentamos que este método do historiador tem sido largamente debatido ao longo dos tempos por especialistas na área da escrita da(s) história(s) e sofrido a devida evolução. Por outro lado, também queremos salientar que a preferência por esta abordagem da escrita da história pretende distanciar, o mais possível, o testemunho oral, que será um exercício pessoal de memória e de intenções, do acontecimento do passado. Por outras palavras, queremos distinguir *memória* de *história*, no sentido de Paul Ricœur (2000).

Em suma, adotamos a posição de Wagner Rodrigues Valente (2010), que afirma, referindo-se à história da educação matemática como história e não como apoio didático ao ensino da Matemática: “fica posta a necessidade de educadores matemáticos voltarem-se para o fazer histórico” (pp. 10-11). Este autor acrescenta: “Desse modo, a escrita da história da educação matemática, feita por educadores matemáticos, necessita que eles realizem um deslocamento: aprendam com os historiadores contemporâneos o ofício de produzir história” (Valente, 2010, p. 11).

Há uma dualidade no ato de escrever história ou, dito de outra forma, no ato de fazer historiografia, no sentido de Certeau (1993) e de alguma forma também no de Chartier já que cita o primeiro: “a historiografia (isto é, “história” e “escrita”) leva inscrita em seu próprio nome o paradoxo – e quase o oxímoro – de dois termos antinómicos: o real e o discurso” (Chartier, 2007, p. 25).

Por outro lado, há que ter em conta que quem produz um discurso fá-lo em função de um lugar e de um tempo, “em função da posição ocupada por cada historiador na instituição histórica do seu tempo” (Chartier, 1996, p. 63). Não é uma fraqueza, mas antes um ato de lucidez, o historiador esclarecer qual a relação entre o saber que resulta do discurso que produz e o contexto social onde esse discurso é produzido. Ou seja, deve esclarecer-se desde logo de que lugar se realiza esta tarefa.

No estudo em concreto, a autora não foi nem aluna nem professora do Liceu Normal de Pedro Nunes. Assim, quem produz esta investigação não tem qualquer

envolvimento com o espaço do objeto histórico em estudo, o que permite o desejável distanciamento, quer temporal, quer emocional e deixa livre o campo para a objetividade e sentido crítico, elementos indispensáveis num trabalho de natureza científica.

De qualquer forma, a vivência e as experiências de quem escreve um discurso podem influenciar a forma como colhe e interpreta o mundo que tem diante de si em cada momento. Na linha de pensamento de Norman K. Denzin (1989), sobre investigação qualitativa e interpretativa, bem como na linha de pensamento de Jean Lave e Etienne Wenger (1991), sobre a investigação enquanto atividade culturalmente situada, e com a intenção de tornar mais transparentes as limitações desta investigação, apresentamos de seguida, mesmo que de forma breve, o percurso profissional da autora.

Teresa Maria Pires Monteiro licencia-se em Ensino da Matemática em 1993, pela Faculdade de Ciências de Lisboa. Tem as primeiras experiências profissionais de docência ainda durante a realização do seu curso de licenciatura, antes da realização do respetivo estágio pedagógico integrado com a duração de um ano letivo. No início dos anos 90 do século XX, existe a figura do *Mini-concurso* para recrutamento de professores para o ensino básico e secundário. Por meio deste concurso nacional, foi fácil ficar colocada dois anos seguidos em duas escolas do ensino secundário do concelho da Amadora, distrito de Lisboa, na categoria de Professora Provisória em ambas as situações e imediatamente antes de realizar o respetivo estágio pedagógico. Em seguida, é colocada na categoria de Professora Estagiária numa escola secundária também do concelho da Amadora, onde residia há já alguns anos, e realiza o estágio para concluir a licenciatura. No ano letivo seguinte ao estágio, cumpre o chamado ano probatório na Escola Secundária da Amadora, como Professora Agregada, onde já tinha lecionado no seu primeiro ano de experiência profissional e onde, no ano imediatamente seguinte ao ano probatório, fica colocada como Professora do Quadro de Nomeação Definitiva. Nesse mesmo ano letivo, prescinde do vínculo contratual alcançado e rumo em direção a Beja, em resultado de um Concurso Documental a nível nacional ao qual concorreu para Assistente do 1.º Triénio para a Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Beja. Dois anos depois, em consequência da criação de uma nova escola do mesmo Instituto, passa a Assistente do 1.º Triénio da Escola Superior de Tecnologia e Gestão e, no ano seguinte, passa a Assistente do 2.º Triénio. Entretanto, conclui o curso de Mestrado em Matemática Aplicada na área de Análise Funcional, pelo Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, que realiza estando já em Beja, e após novo Concurso Documental a nível nacional, obtém a categoria de Professora-

Adjunta da mesma Escola Superior de Tecnologia e Gestão, onde se encontra até ao momento presente.

2.3. Que metodologia adotar para escrever em História da Educação Matemática?

Havendo, da nossa parte, necessidade de investigar e escrever bem sobre uma história da formação de professores da disciplina liceal de Matemática, precisamos de saber como executar tal tarefa. Para quem tem formação em matemática e em educação matemática, como é o caso da autora, interessa investir na procura de conhecimento no domínio da historiografia. Ao olharmos para a história da historiografia, cedo nos apercebemos que as regras para escrever a história têm vindo a alterar-se com o tempo (Burke, 1992; Dosse, 2001) e que nem sequer há uma única forma para o fazer. Nas palavras de Roger Chartier:

diferentes historiadores, membros de uma mesma "escola" ou de um mesmo grupo, mobilizam de formas bastante diversas as figuras da enunciação, a projeção ou o apagamento do *eu* no discurso do conhecimento, o sistema dos tempos verbais, a personificação das entidades abstratas, as modalidades da prova: citações, quadros, gráficos, séries quantitativas etc. Assim abalada em suas certezas mais bem-ancoradas, a história também se defrontou com vários desafios. (1994, p. 101)

Qualquer trabalho é feito de opções, que se tomam num determinado momento e num determinado contexto:

quero justificar as opções eleitas e, se possível, antecipar as resistências, pois, muito embora seja uma velha herança dos clérigos medievais, a crítica universitária não é decididamente movida por indulgência, amor ou caridade (...) não há pretensão de construir um quadro ou panorama acabado, quando muito uma representação tão legítima (ou ilegítima) quanto tantas outras abordagens pessoais hoje existentes. (Monarcha, 2009, pp. 15-16)

Neste estudo, a autora opta por utilizar a primeira pessoa do plural na escrita do discurso, uma vez que, embora da sua total responsabilidade, a orientação dada por José Manuel Matos está presente, assim como as opiniões e ensinamentos recolhidos junto

dos colegas com os quais foi tendo o privilégio de se cruzar ao longo do tempo, em diversos encontros e reuniões. Ou seja, este trabalho não é um ato isolado da autora.

Utilizamos várias citações ao longo da escrita do discurso, de uma forma geral breves. As poucas exceções de utilização de citações mais longas prendem-se com a importância histórica que lhes atribuímos e que não gostaríamos de ver perdidas no tempo. Nas citações também optamos por utilizar a escrita da língua portuguesa no original, antes do último acordo ortográfico. Uma das razões é ser fiel ao que está escrito, já que se trata de uma citação, outra razão é ajudar o leitor a transportar-se para a época em causa ao mesmo tempo que o ajuda a tomar consciência que está exatamente perante uma citação. No caso em que há mais de uma referência para um mesmo texto produzido pelos estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes no âmbito das Conferências Pedagógicas⁹, referimo-nos sempre à publicação que está na revista *Palestra*, caso contrário será devidamente assinalado.

Como é que os historiadores escrevem hoje a história? Por outras palavras: (1) qual é a metodologia aceite para se escrever história? (2) quais são as tarefas do historiador? e (3) como operar com as fontes? Sabemos que não há uma resposta única e que teremos necessariamente de fazer opções. Essas opções serão norteadas pela procura de um caminho coerente e aceite na comunidade em que nos inserimos, ou seja, *num* grupo da comunidade da história da educação matemática que ainda se está a formar em Portugal. Neste grupo em formação convivem diferentes modos de produzir discursos históricos.

Atendendo à atualidade e ao facto de serem amplamente citados em trabalhos sobre História da Educação Matemática e mesmo em trabalhos sobre História da disciplina de História, vamos deixar-nos guiar pelo pensamento de François Dosse, Jacques Le Goff, Marc Bloch, Michel de Certeau, Paul Ricœur, Roger Chartier, entre outros. Lemos, por exemplo, os trabalhos de Raquel Pereira Henriques e de Clarice Nunes, que empregam ferramentas metodológicas do modo de produzir história à História da disciplina escolar de História e à História da Educação, respetivamente.

⁹ As Conferências Pedagógicas eram “de duas espécies: a) Reuniões destinadas a promover o convívio entre os professores que no liceu exerçam o ensino e todos os estagiários e a destes entre si, a promover a mais larga cultura dos estagiários, principalmente em relação a todo o ensino realizado no liceu, e a familiarizá-los com os métodos usados em todas as disciplinas liceais; b) Dissertação sobre assuntos de carácter científico ou pedagógico” (Art.º 32.º do Decreto n.º 24676, 22 de novembro de 1934).

Entre outros, também aprendemos com os trabalhos em História da Educação Matemática de José Manuel Matos e de Wagner Rodrigues Valente.

Esta investigação surge no seguimento de outros estudos que abordam partes de temas que também tratamos e que, todos juntos, ajudam a construir o conhecimento e a análise dos elementos comuns. Para além dos já indicados, os trabalhos consultados que se revelaram pertinentes para o nosso estudo são referidos ao longo do nosso texto e constam da bibliografia.

A tarefa do historiador é escrever a história (para Bloch a história é a ciência “dos homens, no tempo” (2002, p. 55)) com recurso às fontes de que se socorre: “O doloroso acto de escrever é assim um processo construtivo que encerra muitos outros, uma interpretação dos instrumentos teóricos e das fontes que se utilizam, das suas fragilidades e intenções” (Henriques, 2010, p. 30). Embora se pretenda alcançar a cientificidade da história (Bloch, 2002; Certeau, 1993; Chartier, 2007), há que ter consciência do que na realidade poderemos alcançar: “O método histórico só pode ser um método inexato... A história quer ser objectiva mas não pode sê-lo. Quer fazer reviver e só pode reconstruir. (...) Estas dificuldades não são vício do método, são equívocos bem fundamentados” (Ricoeur, 1961, p. 226 *apud* Le Goff, 1990, p. 22).

Nas palavras de José Mattoso, a história é “um *saber*, e não propriamente uma *ciência*” (1997, p. 38, *itálicos no original*). No entanto, a história não é ficção, não é um romance, não é uma produção por curiosidade.

A história não é memória, “A história é um pensamento do passado e não uma rememoração” (Rioux, 1998, p. 308), e a prática não é o discurso sobre a prática. O discurso sobre uma atividade passada é uma representação dessa atividade/prática (Chartier, 2007). Da mesma forma, a memória também é uma representação do passado. Não quer isto dizer que não se devam utilizar os discursos sobre as práticas e as memórias. Pelo contrário, são fontes importantes (Le Goff, 1990; Chartier, 2007). Mas que devem ser exploradas com o devido espírito crítico, não confundindo história com memória nem prática com discurso sobre essa prática.

Mas como se escreve as histórias?

A escrita da história exige um método. O método histórico consiste na construção do campo documental, na análise crítica das fontes, na construção da explicação, na síntese e na escrita (Certeau, 1993; Chartier, 2007; Mattoso, 1997; Portelli, 1996).

Com vista à verdade e cientificidade *das* histórias, já que não existe *a* história e uma das razões é a existência de várias escalas de observação, todas elas importantes (Chartier, 2007, Dosse, 2001; Gruzinski, 2003; Ricœur, 2004), para a escrita das histórias é necessário: (1) respeitar critérios de rigor, nomeadamente na escolha e tratamento das fontes; e (2) deixar o caminho aberto para que outros possam verificar a verdade do conteúdo do nosso discurso (Certeau, 1993) sobre os acontecimentos históricos. Nas palavras de Roger Chartier, a:

“produção de objetos determinados” remete à construção do objeto histórico pelo historiador (...) as práticas próprias da tarefa do historiador (recorte e processamento das fontes, mobilização de técnicas de análise específicas, construção de hipóteses, procedimentos de verificação); “regras” e “controles” inscrevem a história num regime de saber compartilhado, definido por critérios de prova dotados de uma validade universal. (2007, pp. 27-28)

A história só pode reconstruir o passado que já não existe. Será tarefa do investigador lançar-se numa tentativa constante de aperfeiçoamento e de aproximação do conhecimento sobre o passado adotando uma postura crítica e rigorosa perante as fontes, sejam orais ou documentais, fazendo a devida distinção entre testemunho e documento, entre memória e história, entre discurso da prática e prática, interrogando todos esses elementos aos quais vai tendo acesso. O resultado será a transformação dos elementos do passado no que se chama de construção do facto/objeto histórico, por meio das questões que se colocam e das respostas que se obtêm a partir desses elementos do passado.

Já que “nunca se explica plenamente um fenómeno histórico fora do estudo do seu momento” (Bloch, 2002, p. 60), escrever sobre o passado implica recriar o contexto de cada assunto: “Escrever a história seria também recriar uma atmosfera (aquela sugerida pelos arquivos), preparando o leitor para o deslocamento da época, do espaço, mentalidade” (Nunes, 2003, p. 125).

Ao escrever história, o historiador deve ainda ir articulando o texto com o seu próprio processo de construção, numa

série de parágrafos que se intitulariam algo como: “Como vou saber o que vou lhes dizer?” Estou convencido de que, ao tomar conhecimento dessas confissões, inclusive os leitores que não são do ofício experimentariam um verdadeiro prazer intelectual. O espetáculo da busca, com seus sucessos e

reveses, raramente entedia. É o tudo pronto que espalha o gelo e o tédio.
(Bloch, 2002, p. 83)

Seguindo o método histórico, a construção do campo documental para esta investigação em História da Educação Matemática, sobre os estágios dos professores para a disciplina liceal de Matemática, decorreu entre 2010 e 2015. Sobre as fontes de que nos socorremos, debruçamo-nos na próxima secção. Resultante de todo o processo de construção desenvolvido, a escrita deste estudo histórico é apenas uma das possíveis sínteses que poderíamos fazer na reconstrução do nosso objeto de estudo, com as preocupações da objetividade e da cientificidade possíveis sempre presentes.

Com a intenção de recriar o contexto da formação de professores da disciplina de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes no período de 1956 a 1969, apresentamos nos próximos capítulos secções com a legislação produzida por um regime político de ditadura sobre o modelo de formação de professores liceais desde os anos 30 do século XX e as formas de acesso ao estágio pedagógico. Também apresentamos uma caracterização do Liceu Normal de Pedro Nunes relativamente a personalidades que influenciaram a vivência no seu espaço, nomeadamente os seus reitores, alguns professores e alunos. Juntamos ainda, em anexo a este estudo, três secções: (1) uma secção sobre os ideais da Escola Nova que vieram a influenciar o movimento da Matemática Moderna; (2) outra secção sobre ex-alunos do Liceu com destaque na sociedade portuguesa e (3) ainda outra secção com depoimentos de alguns desses ex-alunos.

O nosso desejo é “revelar o quão cheios de historicidade estão elementos do presente que parecem sempre terem sido do modo como são” (Valente, 2007, p. 38) e contribuir, com o nosso ato de escrever histórias, para conhecimento válido sobre os homens num certo tempo e contexto, tentando chegar o mais próximo possível do que realmente aconteceu, mesmo sabendo que isso nunca acontecerá.

Que fontes podem ser utilizadas numa investigação em História da Educação? Não havendo um caminho único a ser percorrido, as fontes podem ser: “impressas ou não, como os discursos ministeriais, as circulares, os pareceres, os programas escolares, os relatórios de inspeção, os projetos de reforma, os artigos, os manuais destinados aos docentes, as polémicas críticas, os planos de estudo, os planos de curso, os relatos de bancas examinadoras [júris], os debates de comissões especializadas, etc.” (Nunes, 1996, p. 67). Como também podem ser: “livros científicos e didáticos, legislação, planos de

aula, atas, cadernos de aula de alunos e professores, bem como depoimentos de ex-alunos e ex-professores, ou mesmo fotografias da época” (Gatti Júnior, 2010, pp. 37-38).

Na operação de interpretação das fontes, por meio da mais variada documentação e das questões do investigador, este tem de ter sempre em mente que as fontes não são neutras. A análise crítica dos documentos envolve observar a sua forma física (encadernação, tipo de papel, tinta, selos) bem como o seu conteúdo (que informação está na capa, que dedicatórias tem, quem é o autor, o que diz, com que intenção, em que contexto, quem assina, em que data). Importa também ter em conta quem promove, a quem se destina e qual a intenção de determinado produto. A análise crítica dos documentos deve estar atenta a mentiras e erros (Prost, 2006 *apud* Valente, 2007, p. 33).

Por exemplo, quando analisamos um livro didático ou um relatório de estágio não examinamos as práticas, mas o discurso que pretendia orientar essas práticas. Mas a realidade não é só as práticas, também é os discursos sobre essas práticas, uma vez que estas não surgem do nada. Por outro lado, o professor não é um sujeito passivo, porque usa os seus meios, interpretações e táticas ao lidar e apropriar-se de livros e programas, que podem ser encarados como estratégias de poder (Certeau, 1998).

Nem sempre encontramos os documentos que desejávamos encontrar. E quando pensamos que os encontrámos, para a escrita da história, não chega estar de posse desses documentos, porque não basta reproduzir o que as fontes indicam (Aróstegui, 2001). Em nosso entender, é necessário articulá-las no seu contexto e perceber se representam um todo ou só uma parte do que está em causa. Para além de que é ainda fundamental diversificar a informação recolhida com vista à sua triangulação (Chartier, 2007) para suprimir mal-entendidos e lapsos.

O recurso a entrevistas como fonte de informação procura explorar novas questões (Seale, 1998), bem como apurar o significado que o próprio dá aos temas. Ao questionar o que já aconteceu por meio de quem o viveu, procura-se reconstruir o conhecimento e a estrutura da vivência da época, sabendo-se que os documentos históricos não espelham toda a vivência do passado (Schubring, 2005; Mattoso, 1997), nem o que é evidente à época, no sentido em que não nos debruçamos a explicar o que num dado momento é dado como óbvio.

O nosso trabalho de campo decorreu entre 2010 e 2015, como já referimos. A necessidade deste período mais alargado do que inicialmente previsto e desejado deve-se essencialmente a duas grandes razões. Uma delas prende-se com as obras de intervenção da Parque Escolar na Escola Secundária de Pedro Nunes que levou à

retirada do espólio dos arquivos e à lenta reposição do material documental que foi encaixotado e que era do nosso interesse esperar que fosse arrumado ou, pelo menos, abertos os caixotes para o respetivo conteúdo estar acessível para consulta. A outra razão prende-se com a necessidade que tínhamos de ouvir discursos de ex-estagiários na primeira pessoa, o último ocorreu em junho de 2015.

De qualquer forma, foi possível consultar o arquivo escolar disponível e não catalogado da Escola Secundária de Pedro Nunes, para nós muito valioso. Nem toda a informação que recolhemos neste arquivo esteve disponível desde o início das nossas visitas à Escola, como já referido, e não temos forma de saber neste momento se o arquivo foi reposto na sua totalidade ou se terá desaparecido algum material. Encontrámos documentação dispersa por armários, estantes e caixas a que amavelmente a diretora Ana Vilarinho nos foi dando o devido acesso. Encontrámos: livros de atas dos Exames de Admissão ao estágio, livros de atas dos Exames de Cultura para os candidatos que não fizeram o Exame de Admissão ao estágio, livros de atas dos Exames de Estado, livros de sumários, enunciados de exames com e sem temas da Matemática Moderna para o mesmo ano letivo, documentos variados sobre o Liceu Normal de Pedro Nunes, periódicos publicados pelo Liceu, nomeadamente a revista *Palestra* e o *Boletim*, e ainda estatísticas da educação. Nestas publicações encontrámos vários discursos oficiais sobre educação e formação de professores, bem como relatos de experiências pessoais de professores. Relativamente aos estagiários, que foram trinta e nove no período em estudo (1956-1969), encontrámos trabalhos não publicados (alguns manuscritos sendo a maior parte datilografados) e os livros de arquivo dos trabalhos por eles realizados no âmbito das Conferências Pedagógicas¹⁰. Destes só não encontrámos cinco trabalhos, em seis, todos referentes aos estagiários que terminaram o estágio em 1959, e não encontrámos o trabalho de Enrique Pessoa Lobato Cortesão, referente ao último ano em

¹⁰ No Liceu Normal de Pedro Nunes no período em estudo, as Conferências Pedagógicas abrangiam as duas componentes: realização de um trabalho escrito individual (dissertação) e realização de uma Conferência (reunião). Todos os estagiários de todos os grupos disciplinares do Liceu redigiam uma dissertação e participavam nas Conferências (Pedagógicas). Para cada ano letivo e relativamente ao 8.º grupo, grupo disciplinar que incluía a Matemática, era definido um tema único, pelo metodólogo, para todos os estagiários do grupo. Também em cada ano letivo, com algumas poucas exceções como veremos mais à frente neste estudo, era sorteada uma dissertação por grupo disciplinar para ser apresentada na respetiva Conferência (Pedagógica) perante todos os docentes e estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes e até outras personalidades de relevo no domínio da educação nacional presentes na sessão solene. Em geral, as dissertações sorteadas para a Conferência eram posteriormente publicadas na revista *Palestra*, por vezes numa versão mais curta relativamente ao trabalho original, como tivemos oportunidade de observar.

estudo, tendo sido de grupo o trabalho dos seus restantes quatro colegas de estágio. A compilação destes trabalhos está no Anexo 4 do CD que acompanha este estudo.

Consultámos ainda a legislação sobre a formação de professores e sobre os liceus de 1930 a 1973, nomeadamente programas disciplinares, reformas escolares e os mais variados regulamentos. Consultámos na Divisão de documentação e do património cultural do Arquivo Histórico do Ministério da Educação e Ciência de Lisboa sobre o Liceu, documentação sobre os estágios e estagiários. Consultámos manuais escolares para o ensino da disciplina de Matemática no período em estudo. Consultamos teses de mestrado e de doutoramento que abordaram assuntos sobre a formação de professores ou sobre o Liceu, nomeadamente as teses de mestrado e de doutoramento de Mária Almeida, a tese de mestrado de Mário Oliveira, a tese de doutoramento de Raquel Henriques e a de Maria João Mogarro, entre outras. Consultámos inúmeros artigos de investigação sobre os temas em estudo. Consultámos jornais nacionais do período em estudo, nomeadamente o *Diário de Lisboa* e o *Diário Popular*, bem como publicações da imprensa pedagógica, nomeadamente a revista *Labor* e a *Gazeta de Matemática*.

Relativamente a testemunhos orais¹¹ de práticas e vivências do próprio, tivemos oportunidade de entrevistar cinco ex-estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes. Nomeadamente, os estagiários Joaquim Redinha que terminou o estágio em 1963, Maria de Lourdes Ruiz que terminou o estágio em 1964, Maria Inês Santos e Maria Alzira Santos que terminaram em 1967 e Vicente Barão Saianda que terminou em 1971. Fizemos questão em ouvir os discursos possíveis das memórias na primeira pessoa, cruzando essa informação e interpretação com outras fontes e procurando as diferentes perspetivas dos acontecimentos.

Não foi fácil encontrar ex-estagiários do período em estudo, com duas exceções. Uma deveu-se ao ex-estagiário Vicente Barão Saianda ser uma pessoa conhecida da autora e a outra deveu-se ao ex-estagiário Joaquim Redinha já ter sido abordado por uma outra investigadora ligada ao grupo de trabalho do orientador Professor Doutor José Manuel Matos. Tentámos contactar Sérgio Macias Marques, mas nunca chegámos à fala com ele, por se encontrar doente e a família não o permitir. Dos cinco entrevistados, só Joaquim Redinha já tinha sido interpelado por investigadores anteriores e foi inspetor

¹¹ Os testemunhos orais podem apresentar-se na forma escrita. Por exemplo, em artigos de opinião de jornais ou revistas.

do Ministério da Educação. De qualquer forma e em todos os casos, foi muito fácil marcar os encontros depois do nosso primeiro contacto estabelecido, que foi sempre por telefone, o que muito agradecemos. Nestes primeiros contactos estabelecidos começámos por informar cada um dos quatro professores, bem como o inspetor do ensino, sobre o objetivo do pedido da entrevista — obter a descrição, opinião e modo como foi vivida a experiência de estagiários à época no Liceu Normal de Pedro Nunes — com vista à realização do nosso trabalho de investigação para a elaboração de uma tese de doutoramento. Todos os entrevistados foram escolhidos com o único critério de terem sido ex-estagiários da disciplina de Matemática naquele Liceu.

As cinco entrevistas foram realizadas nas residências dos próprios, nas cidades de Évora, Lisboa e Vila Real de Trás-os-Montes, entre março de 2010 e junho de 2015. Foram gravadas e transcritas pela autora. O gravador de áudio utilizado foi de pequenas dimensões e estamos em crer que foi rapidamente esquecido pelos entrevistados. A sua utilização libertou-nos de um registo alargado de anotações e permitiu-nos estar totalmente disponíveis para a conversa que se desenrolava, com breves relances ao guião da entrevista. Estas entrevistas foram preparadas para serem semiestruturadas, mas optámos pela postura de evitar interromper quem tínhamos na frente, para ouvirmos o mais possível o que tinham a dizer-nos. Fomos bem-sucedidos nesta intenção, na medida em que obtivemos as respostas às perguntas que tínhamos necessidade de fazer e fomos informados de muito mais, o que agradecemos, e nos proporcionou boas surpresas. O guião não se revelou totalmente dispensável, porque ao ser feito serviu sobretudo para a nossa própria preparação. Três das entrevistas foram efetuadas em duas partes cada, correspondendo cada uma das partes a dias diferentes, e as duas restantes numa só parte, embora em dias diferentes para cada caso. Todas elas foram de longa duração, numa conversa sempre bastante fluída, embora estivéssemos na presença de pessoas com idades compreendidas entre os setenta e um e os oitenta e quatro anos de idade, à data das respetivas entrevistas. O tempo de duração das entrevistas por cada sessão seguida variou entre o mínimo de 1 hora e o máximo de 2 horas e 52 minutos. Vicente Barão Saianda disponibilizou-nos trabalhos de estagiários seus que veio a orientar e de alunos desses estagiários, diz ele que à semelhança do que aprendeu no seu próprio estágio. Maria de Lourdes Ruiz disponibilizou-nos publicações suas de carácter científico que produziu em anos posteriores ao seu estágio. Joaquim Redinha disse-nos que os materiais que tinha com algum interesse para este trabalho já tinham sido entregues a outra investigadora. Maria Inês Santos já não dispunha de qualquer material do nosso interesse e Maria Alzira Santos tinha o seu trabalho escrito no âmbito

das Conferências Pedagógicas, que nós já possuíamos, e outros materiais com datas bastante posteriores à data do seu estágio.

Para além de recolhermos testemunhos orais de ex-estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes, também tivemos necessidade de recolher testemunhos de ex-alunos. Encontrámos alguns na forma escrita, em publicações de jornais, e fizemos três contactos telefónicos e dois presenciais. Os ex-alunos, ao contrário dos ex-estagiários, preferiram o anonimato. Salientamos, no entanto, que todos estes ex-alunos são (ou foram, dois deles já estão reformados) pessoas profissionalmente bem colocadas: um piloto da força aérea portuguesa, três professores universitários de matemática e um engenheiro. Quer os ex-estagiários quer os ex-alunos disseram já não ter os diários de professor ou os cadernos diários de aluno da disciplina escolar de Matemática.

2.4. Análise de dados

Depois de fazer-se a recolha de dados, é possível ficar-se com um conjunto imenso de informação, que tem de ser devidamente analisado. Algum deste trabalho poderá já estar minimamente preparado. De qualquer forma, na análise de dados, deve recorrer-se às operações de redução, organização, apresentação e verificação dos dados (Lessard-Hébert, et al., 2008).

Com vista a identificar categorias, padrões e relações entre os dados recolhidos, Fabio Appolinário destacou cinco princípios básicos numa análise qualitativa de dados: (1) a análise pode ocorrer quando ainda se está a desenvolver o trabalho de campo, podendo influenciar recolhas posteriores de dados. (2) O processo é sistemático e compreensivo, mas não rígido. A análise terminará quando surgirem padrões aos quais o investigador possa atribuir significado. (3) Depois da leitura total dos dados, procede-se à sua categorização, para a sua redução e organização. (4) A comparação é um processo de análise que permite criar categorias e encontrar padrões. E, por fim, (5) é necessário olhar para essas categorias e padrões e confrontá-los com teorias e resultados anteriores (2006).

Quando a informação está na forma de texto, proveniente de documentos de arquivo, artigos de revistas, transcrição de entrevistas, relatos ou outros, há que fazer o que se designa por análise de conteúdo e análise fenomenológica.

A análise de conteúdo recorre à hermenêutica e à compreensão do todo para compreender as partes. O objetivo é encontrar categorias, que já foram definidas à luz de algum referencial teórico ou que resultem do material recolhido na investigação em

curso. Neste último caso, para além de indicar-se como é que a informação foi recolhida, é fundamental passar-se pelo processo de redução de dados, já referido. No caso particular da análise de conteúdo provir de entrevistas, Appolinário sugere os cinco passos seguintes:

- a) organização do texto destacando e enumerando cada fala do(s) sujeito(s). Cada uma dessas falas recebe a designação “unidade de registo”;
- b) análise e classificação das unidades de registo de acordo com o seu conteúdo. O resultado é denominado por “unidade de contexto”. O processo recebe o nome de “codificação dos dados”;
- c) categorização das unidades de registo, de acordo com uma análise semântica;
- d) mapeamento das inter-relações entre as diversas categorias, com vista à obtenção de esquemas que revelem alguma articulação que sirva de base à interpretação teórica do material;
- e) interpretação dos esquemas, comparando-os com os referenciais teóricos desejados ou mesmo produzindo uma nova teoria a partir dos esquemas obtidos. (2006, p. 161)

Na verdade, face ao exposto, percebe-se que o processo de redução e simplificação da informação original é fundamental e gradual. O propósito desta fase é a organização e a apresentação dos dados obtidos, com vista à interpretação e verificação dos resultados.

A análise fenomenológica busca uma compreensão das temáticas que emergem pelo contacto da consciência do investigador com o texto analisado (Appolinário, 2006). Este autor refere ainda que, para a compreensão efetiva de um texto, o investigador “tem de estar em princípio disposto a deixar-se dizer algo por ele. Uma consciência formada hermenêuticamente tem de mostrar-se receptiva desde o princípio para a alteridade do texto” (2006, p. 166). São quatro os momentos de reflexão fenomenológica que propõe:

- a) *Momento de Imersão*: consiste na leitura de todo o material, tantas quantas as necessárias, com a finalidade de criar uma familiarização com a linguagem própria dos sujeitos, bem como com os seus contextos vivenciais. É um momento de suspensão das próprias crenças e

opiniões, com a aceitação acrítica de tudo quanto é proposto pelos sujeitos.

- b) *Momento de Discriminação*: consiste na divisão do material em unidades de significado, de acordo com algum critério relevante para as concepções teóricas do pesquisador. (...) Para que ocorra a percepção dessas unidades de significado, é necessário que o pesquisador proceda a uma leitura intencional, na qual assuma uma atitude condizente com sua formação científica (...).
- c) *Momento de Atribuição de Sentido*: Trata-se da hermenêutica aplicada às unidades de significado que emergiram no momento anterior. O pesquisador procederá a uma interpretação de cada uma dessas unidades, de acordo com as suas referências teóricas e subjectivas. É um momento de análise e não de mera descrição.
- d) *Momento de Síntese*: consiste no mapeamento das atribuições de sentido obtidas, com o intuito de alcançar uma compreensão geral e superior de todo o fenómeno pesquisado. (Appolinário, 2006, p. 167)

Nos capítulos quinto e sexto, as categorias que identificámos e criámos emergem essencialmente da análise e comparação dos dados das dissertações, no âmbito das Conferências Pedagógicas, produzidas pelos estagiários. Esta tarefa permitiu proceder à organização dos dados e à sua redução. Na análise das entrevistas ainda foi possível fazer um mapeamento das relações existentes entre diversas categorias já identificadas e que aparecem ao longo do texto. Da articulação do material recolhido a partir dos estagiários com outros conhecimentos mais gerais sobre a formação de professores, pretendemos dar a conhecer a melhor aproximação e representação possíveis da prática desenvolvida no âmbito da formação de professores para a disciplina escolar de Matemática, à época, no Liceu Normal de Pedro Nunes.

Com quase todo o material recolhido, nomeadamente no que respeita à legislação, às dissertações no âmbito das Conferências Pedagógicas e às entrevistas, tivemos necessidade de seguir os quatro momentos de reflexão fenomenológica atrás descritos e propostos por Fabio Appolinário.

2.5. Questões éticas

Considerando que o objetivo final de qualquer trabalho de investigação é produzir conhecimento útil ou, dito de outra forma, informar e contribuir para o bem geral da sociedade, é necessário ter consciência, desde cedo, de alguns cuidados no domínio da ética. Ao desenvolver-se o trabalho de campo, que compreende a recolha de informação e o contacto com os indivíduos que proporcionam essa informação, é impensável que se obtenha informação rigorosa e válida sem que estes se sintam confortáveis, protegidos e respeitados em todo o processo de recolha, análise e divulgação da informação.

o investigador deverá *informar* correctamente os indivíduos, logo no início do trabalho de campo, sobre os objectivos da investigação e as actividades que pretende levar a cabo, bem como sobre as tarefas ou riscos que um envolvimento da parte deles poderá implicar. (Lessard-Hébert, et al., 2008, pp. 84-85, itálico no original)

Estes autores referem também que é necessário *proteger* os indivíduos contra riscos psicológicos ou sociais, bem como proteger as próprias informações. E apontam quatro formas para o investigador estabelecer e manter uma relação de confiança e de colaboração como os sujeitos durante a investigação: (1) adotar uma atitude neutra face a juízos de valor sobre os indivíduos, embora com consciência da existência de avaliação na análise da informação; (2) abster-se de tecer comentários junto dos indivíduos sobre as suas observações, prezando a confidencialidade; (3) tratar os informadores como colaboradores e envolvê-los diretamente na investigação e, por fim, (4) ser e mostrar clareza nas questões principais que presidem a sua investigação, com vista a inspirar confiança aos sujeitos envolvidos.

Miles e Huberman (1994, pp. 535-536) apresentam mais alguns conselhos, nomeadamente: ter-se consciência dos nossos próprios valores; desenvolver-se um sentido de antecipação; redigirem-se acordos preliminares; procurar-se documentação e reflexão; recorrer-se a terceiros e fazer-se verificações regulares e renegociações.

Por fim, deixamos em destaque que deve minimizar-se o risco de olhar para o passado com os olhos do presente e não devem emitir-se juízos de valor.

3. O Liceu Normal de Pedro Nunes

O Liceu Normal de Lisboa fica constituindo um (...) centro de ensaios pedagógicos.
(Diário do Governo n.º 251 - Série I, 1930, p. 2209)

As várias denominações da atualmente, e desde 1978, designada Escola Secundária de Pedro Nunes, quase todas determinadas por decreto ministerial, refletem, em cada momento, os objetivos estabelecidos para este estabelecimento de ensino secundário. Muitas vezes, esses objetivos estiveram bastante próximos da formação de professores. Como facilmente se pode observar pelas designações que esta Escola, fundada em 1906, teve ao longo do tempo, a história da formação de professores da disciplina de Matemática neste Liceu também é uma história da prática pedagógica e dos estágios, da educação e das políticas educativas portuguesas, num certo período:

O Liceu Normal de Lisboa fica constituindo um meio de aperfeiçoamento de toda a organização e da melhor execução dos serviços do ensino liceal, visto que será, simultaneamente, escola prática do magistério e aperfeiçoamento profissional, e, sem prejuízo das atribuições da Junta de Educação Nacional, centro de ensaios pedagógicos. (Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930, p. 2209)

A primeira designação foi a de Lyceu Central da 3.^a zona escolar de Lisboa, também conhecido por Lyceu da Lapa (1906-1911), criado, antes da 1.^a República, pelo Decreto-Lei de 4 de janeiro de 1906, cujo início de funcionamento ocorreu no ano letivo

de 1905/1906. O primeiro conselho deste Lyceu teve a presidência do Dr. António Joaquim de Sá Oliveira, um professor com formação jurídica, que foi o seu primeiro reitor de 1906 a 1918.

Mais tarde, Sá Oliveira voltou a ser reitor do Liceu, por nomeação do Governo, de 1930 até à data da sua reforma em 1941. De 1930 a 1936, reitor do Liceu Normal de Lisboa, como passou a designar-se o Liceu em consequência do Decreto n.º 18973 da Secretaria Geral do Ministério da Instrução Pública, de 16 de outubro de 1930, publicado a 28 de outubro do mesmo ano. Como se verá mais adiante, este curto Decreto traz alterações profundas ao modelo de formação de professores. Modelo esse que vigorou durante quase quarenta anos. De 1936 a 1941, reitor do agora designado Liceu Nacional Pedro Nunes.

Na segunda fase em que Sá Oliveira é reitor do Liceu, 1930-1941, este assume uma posição muito relevante na própria definição da legislação dos anos 30 do século XX, talvez devido à sua formação jurídica e por tudo no Liceu estar regulamentado. Nomeadamente, sobre a formação de professores e a organização dos liceus normais, como até já estava previsto no Art.º 32.º do Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930): “As modificações no regime liceal experimentadas neste Liceu com bons resultados podem ser mandadas adoptar pelo Govêrno em todos os liceus ou apenas naqueles que para tanto reúnam as condições necessárias” (pp. 2211-2212).

Reitor do Liceu durante 23 anos “e professor durante 35 anos. O ‘Pai Sá’, como era chamado pelos alunos, vivia no liceu, acompanhava a vida escolar e pessoal dos alunos e supervisionava o trabalho dos professores” (Gomes, 2010, p. 1). “Nós nos educaremos” era a divisa do Liceu. “Afirmava o reitor que cada aluno devia ser capaz ‘de se governar e cuidar da sua própria educação’, competindo aos professores desenvolver o sentido da responsabilidade e autonomia do aluno” (Gomes, 2010, p. 1).



Figura 3.1. António Joaquim de Sá Oliveira. (Arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes)

Embora apareça a referência ao início dos estágios de professores, na atual Escola Secundária de Pedro Nunes, como sendo no início dos anos trinta do século XX, por determinação do Decreto n.º 18973 supracitado, na verdade, já existia a componente da prática pedagógica, com a duração de dois anos, desde 1915, no âmbito da formação ministrada pelas Escolas Normais Superiores das Universidades de Coimbra e de Lisboa, criadas em 1911 e que começaram a funcionar em 1915/1916, no então designado Lyceu Central de Pedro Nunes¹² (1911-1930).



Figura 3.2. Uma aula no Liceu central de Pedro Nunes. (Arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes, álbum de 1928)

Em 1931 é legislado o 1.º Regulamento dos Liceus Normais¹³, em 1932 é publicado o próprio Regulamento Interno do Liceu Normal de Lisboa¹⁴ (Pedro Nunes) no Diário

¹² Tendo com certeza em vista a higiene do espaço escolar, quando o Lyceu Central de Pedro Nunes foi construído exclusivamente para sede do Liceu, em 1911, as salas de aula estavam equipadas com mesas, um armário, uma planta ornamental e cesto de papéis com escarradores.

¹³ Decreto-Lei n.º 19610, de 17 de abril de 1931.

¹⁴ Decreto-Lei n.º 21963, de 8 de novembro de 1932.

do Governo e, em 1934, é legislado o 2.º Regulamento dos Liceus Normais¹⁵. Dois anos depois, em 1936, há uma reforma dos estatutos do ensino liceal e respetivos programas, e são extintos os liceus normais¹⁶. Assim, de 1936 a 1956, por força deste último Decreto-Lei, o Liceu teve, ainda, a designação de Liceu Nacional Pedro Nunes. Mas não acabam aqui as mudanças de designação deste Liceu. Em 1947¹⁷, no âmbito da Reforma do ensino liceal de Pires de Lima¹⁸, são encerrados os estágios no Liceu Nacional Pedro Nunes (passam a ser da exclusiva competência do Liceu D. João III, de Coimbra, até 1956, que vinha mantendo as funções de liceu normal), que reabrem nove anos depois¹⁹. Daqui resultou mais uma denominação para o Liceu, a de Liceu Normal de Pedro Nunes (1956-1978). A tabela 3.1 resume a informação sobre as várias designações do Liceu, localização e reitores.

Tabela 3.1. Várias designações do Liceu e seus reitores.

Anos	Nome	Local	Reitor e sua formação
1905-1911	Lyceu Central de Lisboa, 3.ª zona escolar, à Lapa	Largo do Carmo e Rua do Sacramento à Lapa	1906-18: Sá Oliveira (Direito)
1911-1930 (com estágios a partir de 1915)	Lyceu Central de Pedro Nunes	Avenida Álvares Cabral	1906-18: Sá Oliveira (Direito); 1918-19: Agostinho de Campos (Direito, embora lecionasse Alemão); 1919-30: Ramos e Costa (Matemática)
1930-1936 (com estágios)	Liceu Normal de Lisboa	idem	1930-41: Sá Oliveira (Direito)
1936-1956 (com estágios até 1947)	Liceu Nacional Pedro Nunes	idem	1930-41: Sá Oliveira (Direito) 1941-56: Xavier Lôbo (Matemática)

¹⁵ Decreto-Lei n.º 24676, de 22 de novembro de 1934.

¹⁶ Decreto-Lei n.º 27084, de 14 de outubro de 1936.

¹⁷ Em 1947, deram-se as primeiras expulsões de professores do ensino oficial e, em 1956, vivia-se, em Portugal, um período de relativa tranquilidade, que não durou muito tempo, uma vez que cinco anos mais tarde, em 1961, rebentou a Guerra do Ultramar.

¹⁸ Decreto-Lei n.º 36507, de 17 de setembro de 1947.

¹⁹ Decreto-Lei n.º 40800, de 15 de outubro de 1956.

1956-1978 ²⁰ (reabertura dos estágios em 1956)	Liceu Normal de Pedro Nunes	idem	1956-67: Francisco Dias Agudo (Matemática); 1967-72: Jaime Furtado Leote (Matemática); 1972-74: Silva Mota (Português)
---	--------------------------------	------	--

A parte “Pedro Nunes” do nome do Liceu foi escolhida pelos seus alunos da 3.^a turma da 3.^a classe²¹ do ano letivo de 1910/1911. Maria Luísa Guerra, que foi estagiária e professora de História e Filosofia no Liceu, cita um aluno que:

descreve como surgiu o nome do liceu: “de todas as Solidárias²² que apontamos, devemos distinguir uma, pela sua diferente maneira de ser, a de Pedro Nunes (...) Estava-se construindo este novo edifício no qual vivemos hoje; era forçoso substituir a fria designação do Liceu Central da 3.^a Zona por um distintivo que mais dissesse, e foi lembrada então aquela pequena Solidária da 3.^a turma da 3.^a classe: Pedro Nunes (...) A Solidária desapareceu nesse ano, mas o nome ficou; e desta vez ligado para sempre à vida do Liceu”. (Guerra, 2005, pp. 226-227, nota nossa)

A consolidação dos liceus em Portugal é relativamente recente, isto é, tem aproximadamente um século de existência, aproximadamente a mesma idade deste Liceu. A reforma de 18 de agosto de 1895 de Jaime Moniz terá sido um primeiro marco para esta consolidação, que se traduz na publicação de vários decretos, nomeadamente, sobre as obras destinadas ao ensino liceal, os programas das disciplinas e o Regulamento Liceal. Neste regulamento passa a exigir-se uma certa formação científica e pedagógica

²⁰ Com o Decreto-Lei n.º 80/78, de 27 de abril, o Liceu Normal de Pedro Nunes passa a designar-se por Escola Secundária de Pedro Nunes. (A alteração do nome dá-se em 1978 e não em 1974, como consta em Henriques, 2010, p. 38).

²¹ Os conteúdos do ensino liceal não estavam distribuídos por disciplinas independentes. Havia o denominado *regime de classe*, como as classes do atual ensino básico do 1.º ciclo, só que com vários professores. Um dos problemas apontados deste regime de classe era a exigência de muitas reuniões de professores, cuja periodicidade foi sendo reduzida com o tempo.

²² As *Solidárias* eram pequenas associações de alunos que funcionavam dentro das próprias turmas. O objetivo era promover a ensino e a educação dos alunos no sentido lato da palavra. A sua composição e forma de ação estavam descritas no Regulamento Interno do Liceu Normal de Lisboa (Pedro Nunes) pelo Decreto n.º 21963, de 8 novembro 1932.

aos docentes, redefine-se os objetivos do ensino liceal, introduz-se o *livro único*²³ e o regime de classe, entre outros.

Naturalmente relacionado com a população escolar na cidade de Lisboa, a sua evolução, a abertura de outras instituições escolares, o tipo de classe e o regime de frequência, mostramos na tabela 3.2 o número de alunos, essencialmente do sexo masculino²⁴, e o número de professores que frequenta o Liceu ao longo dos anos.

Tabela 3.2. Número de alunos e professores no Liceu Normal de Pedro Nunes.

Número de Alunos							
243	644	921	590 ²⁵	714	900 ²⁶	643 na sede e 777 na secção ²⁷	1540
1906	1911	1926/1927	1931/1932	1940/1941	1952/1953	1963/1964	1973/1974

Número de Professores				
18	35	51	Colocação das primeiras professoras	180
1906	1911	1926/1927	1929/1930	1973/1974

Adaptado do texto de Fernanda Veiga Gomes (2010, p. 1)

Terminamos esta secção com um exemplo utilizado numa aula que revela o facto do Liceu Normal de Pedro Nunes, embora considerado um liceu misto, ter sobretudo turmas constituídas só por rapazes: “Conjunto das raparigas alunas do 3.º Ano A = \emptyset ” (Valente, 1965 p. 12).

²³ O chamado *livro único* surge numa tentativa de uniformização das obras destinadas ao ensino secundário, passando a adoção dos manuais a ser indicada pelo respetivo ministério após concurso público e com validade de cinco anos.

²⁴ Essencialmente masculino desde o início da abertura do Liceu, foram admitidas algumas alunas por se considerar a sua presença importante para o trabalho das professoras estagiárias. No Art.º 19.º do Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930, que criou os liceus normais, pode ler-se que estava reservado a alunas até um quinto dos lugares que constituíam a sua lotação.

²⁵ Início do semi-internato. Os alunos ficavam o dia todo no Liceu.

²⁶ As turmas tinham em média 40 a 42 alunos.

²⁷ Abriu um outro edifício (secção) na Rua da Bela Vista à Lapa para receber os alunos dos primeiros cinco anos liceais.

3.1. Personalidades da história do Liceu

Os reitores já identificados são portadores de duas formações de base até 1972. A de direito, que totalizou 24 anos na reitoria, e a de matemática, esta maioritária, que totalizou 42 anos na reitoria — os mesmos dígitos, mas noutra ordem. No período em estudo, que vai de 1956 a 1969, inicia-se a reitoria de Dias Agudo seguida da reitoria de Furtado Leote, ambos com formação em matemática. A Jaime Furtado Leote dedicamos o último capítulo deste estudo, atendendo a que também foi um metodólogo ativo e um elemento fundamental no trabalho desenvolvido na formação dos professores liceais de Matemática e do qual trata esta investigação. O antecessor destes reitores foi João Matilde Xavier Lôbo (1893-1966), também de formação base em matemática e que por meio do “incremento dado ao Posto Emissor, pólo dinamizador de uma original acção pedagógica e cultural” e por meio das “conferências, pelas sessões musicais, pelos concursos, pela divulgação de temas de cultura” levou o Liceu “a quase todo o país e até mesmo ao estrangeiro” (Guerra, 2005, p. 259).

Francisco Dias Agudo (1901-1987) licenciou-se em Ciências Matemáticas na Universidade de Coimbra e fez-se notar pelas suas classificações entre 18 e 20 valores. Antes dos onze anos passados na reitoria do Liceu Normal de Pedro Nunes, Dias Agudo foi diretor da Escola do Magistério Primário de Lisboa, reitor do Liceu de Faro e reitor do Liceu Gil Vicente de Lisboa. Para além da publicação de dois compêndios, um de Álgebra e Trigonometria para os 4.º, 5.º e 6.º anos liceais, em 1938, e outro de Aritmética e Álgebra para os 1.º, 2.º e 3.º anos liceais no ano seguinte, 1939, “estudou e comparou, exaustivamente, exemplares de vários textos [d’Os Lusíadas], existentes em várias instituições” com o objetivo de “fixar a autenticidade e a prioridade da primeira edição” (Guerra, 2005, p. 250) da obra de Camões. Maria Luísa Guerra, que foi professora de História do Liceu Normal de Pedro Nunes, escreve no seu livro sobre o Liceu (pp. 250-251), que as instituições consultadas foram: Biblioteca da Universidade de Coimbra, Biblioteca Nacional de Lisboa (quatro edições), Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro, Ateneu Comercial do Porto, Biblioteca Bodleina da Universidade de Oxford, Museu Britânico (três exemplares), Biblioteca Nacional de Nápoles, Fundação da Casa de Bragança em Vila Viçosa, Academia das Ciências de Lisboa e Museu do Caramulo. Consultou ainda exemplares que pertenceram ao rei D. Manuel II, segundo a mesma fonte.

O livro da autoria de Francisco Dias Agudo, publicado em 1955 pela Livraria Sá da Costa, com o título *Introdução à Vida Docente*, é o resultado de artigos que escreveu na

revista de ensino liceal *Labor*²⁸ entre dezembro de 1953 e junho de 1955 denominados por *Projecto de Estatuto do Professor*. “No seu conjunto, o texto de Francisco Dias Agudo constitui uma excelente reflexão sobre a dimensão ética da profissão docente, tal como poderia ser encarada por um profissional do ensino nos anos 50 do século XX” (Pintassilgo, 2002, p. 1). Joaquim Pintassilgo neste seu artigo acrescenta que, não sendo caso único, o trabalho de Francisco Dias Agudo é um documento fundador sobre o tema da deontologia da classe dos professores liceais portugueses (p. 15).

Sobre este reitor do Liceu Normal de Pedro Nunes com formação em matemática, Francisco Dias Agudo, que acompanha o Liceu ao longo de quase todo o nosso período de estudo, terminamos com a referência à Revista de Pedagogia e Cultura, *Palestra*, por si criada, cujo número 1 sai no ano de 1958. Esta revista, uma publicação do Liceu, subsidiada pelo Estado Português e divulgada para os outros liceus do país, terminou com o número 42 em 1973 e teve, entre outros, um papel fundamental na divulgação da experiência pedagógica alvo do nosso estudo. Antes, de 1906 a 1939, havia no Liceu uma outra publicação, o *Boletim do Liceu Normal de Lisboa (Pedro Nunes)*, cuja capa continha as palavras: o que se fez, como se fez, porque se fez. Entre 1906 e 1917 existiu ainda o *Anuário*, que era o relatório anual do reitor e, entre 1906 e 1942, o jornal de nome *Os Novos* publicado pela Associação Escolar²⁹.

No texto publicado pelo Ministério da Educação sobre as obras da Parque Escolar, em 2010, pode ler-se:

Os alunos do Liceu Pedro Nunes foram sempre considerados como um conjunto de “alunos de elite”. Seleccionados à entrada porque o liceu procurava ficar com os melhores alunos para rentabilizar o trabalho dos estagiários, o facto é que em cada ano escolar, no quadro de honra, do liceu figuraram alunos que ainda hoje se destacam na vida social, cultural e política portuguesa. (Gomes, 2010, p. 2)

²⁸ Esta revista foi criada em 1926 (imediatamente antes da implementação da Ditadura Militar portuguesa, à qual se seguiu o Estado Novo) por um conjunto de professores do ensino liceal em Aveiro, onde teve a sua sede. Publicou até 1973, com dois períodos de interrupção, o primeiro de um ano, entre 1931 e 1932, e o segundo de onze anos, entre 1940 e 1951.

²⁹ Esta Associação era constituída por alunos, com base nas Solidárias, professores, antigos alunos e outras personalidades propostas pela sua Direção. O lema era: nós nos educaremos. Teve de ser extinta, em 1942, com a chegada da Mocidade Portuguesa.

Foram alunos do Liceu três Presidentes da República Portuguesa: Américo Deus Rodrigues Tomás, Jorge Fernando Branco de Sampaio e Marcelo Rebelo de Sousa e dois primeiros-ministros: Alfredo Nobre da Costa e Francisco Pinto Balsemão.

Em seguida, na tabela 3.3 apresentamos os nomes e as datas de nascimento de professores da disciplina de Matemática do Liceu.

Tabela 3.3. Professores de Matemática do Liceu Normal de Pedro Nunes.

Nome	Nasc.-Morte
Eduardo Ismael dos Santos Andrea	1871-1937
António Augusto Ferreira de Macedo	1887-1957
Luís Maria de Passos da Silva	1888-1954
António Nicodemos Sousa Pereira	1892-1956
José Francisco Ramos e Costa	1893-?
Jaime Maximiano Gouveia Xavier de Brito	1893-1960
João Matilde Xavier Lobo	1893-1966
Francisco Dias Agudo	1901-1987
Jaime Furtado Leote	1902-1988
Francisco de Paula Leite Pinto ³⁰	1902-2000
José Jorge Gonçalves Calado	1903-1986
António do Nascimento Palma Fernandes	1907-1968
Alfredo Boaventura Estevão Osório dos Anjos	1919-2002
Manuel Joaquim Sousa Ventura	1925-2004

(Guerra, 2005, pp. 249-250)

Alguns destes professores foram autores de vários compêndios de Matemática para o ensino liceal. Por exemplo, José Jorge Gonçalves Calado publicou, pelo menos, oito manuais escolares entre 1941 e 1956 para os 2.º e 3.º ciclos, dois deles em coautoria com A. Nicodemos Pereira. António do Nascimento Palma Fernandes publicou, pelo menos, dezoito livros de texto e de exercícios entre 1943 e 1981 para os 1.º, 2.º e 3.º ciclos, alguns deles com mais de 20 edições. Alfredo Osório dos Anjos publicou, pelo menos,

³⁰ Francisco de Paula Leite Pinto, Ministro da Educação Nacional entre 1955 e 1961, decretou a reabertura dos estágios no Liceu Normal de Pedro Nunes em 1956. Foi um dos fundadores da Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM) e na reunião de 12 de Dezembro de 1940 onde foram aprovados os Estatutos da SPM, Leite Pinto foi eleito para delegado à Associação Portuguesa para o Avanço das Ciências, juntamente com Bento de Jesus Caraça (*Gazeta de Matemática* n.º 5, 1941, p. 12). Entre 1967 e 1969 foi Administrador da Fundação Calouste Gulbenkian e presidente do Instituto Gulbenkian de Ciência, criada em 1956.

dezoito compêndios de Matemática entre 1971 e 1988, alguns deles em coautoria com António de Almeida Costa, António Augusto Lopes, Maria Madalena Garcia e António Fernando Ruivo.

Maria Luísa Guerra indica ainda outros professores de Matemática desta Escola: Alfredo Tenório de Figueiredo (professor metodólogo), Iolanda Maria Vasconcelos Lima (ex-estagiária), Alberto Vasconcelos Lomelino, Sérgio Macias Marques (ex-estagiário e vice-reitor do Liceu Normal de Pedro Nunes), Maria Manuela Pais (ex-estagiária) e Pedro Cabral de Sacadura (2005, p. 264). Os nomes destes últimos docentes de Matemática, no livro sobre o Liceu de Maria Luísa Guerra, não são acompanhados de uma pequena biografia, ao contrário do que acontece com os nomes dos docentes que constam da tabela 3.3. Os ex-estagiários Iolanda Maria Lima, Sérgio Macias Marques e Maria Manuela Pais são alvo do nosso estudo nos capítulos seguintes.

Bento de Jesus Caraça (1901-1948), natural de Vila Viçosa e oriundo de uma família de trabalhadores rurais, foi aluno do Liceu Normal de Pedro Nunes onde concluiu os seus estudos do ensino liceal, em 1918, por ter desde muito cedo revelado grande facilidade de aprendizagem e a família para a qual o seu pai trabalhava ter apoiado os seus estudos. Matemático, professor do ensino superior, cofundador da Sociedade Portuguesa de Matemática e crítico do regime, foi várias vezes preso pela Polícia Internacional e de Defesa do Estado (PIDE). Algumas das críticas de Caraça prendiam-se com algum desinvestimento na educação em Portugal, contrariando alguma propaganda do regime que queria fazer crer no contrário. Nomeadamente, o encerramento, de 1936 a 1942, das escolas de formação de professores do magistério primário, a criação dos chamados postos escolares dirigidos pelos chamados regentes que tinham pouca instrução e baixos salários e que substituíam escolas primárias e ainda o fecho, em 1937, das escolas oficiais infantis (Caraça, 1978, pp. 490-491). Os postos escolares do ensino primário começaram a ser extintos e substituídos por escolas primárias, a partir de 1973, e foram criados cursos especiais de formação intensiva para os regentes escolares nas escolas do magistério primário (Decreto-Lei n.º 67/73, de 26 de fevereiro de 1973) com Marcello Caetano e Veiga Simão. Houve uma diminuição dos cinco anos da escolaridade obrigatória, durante a Primeira República, para três anos no início do Estado Novo (Constituição Política da República Portuguesa de 1933³¹ e promulgação na Lei n.º 1:969, de 20 de Maio de 1938), passou depois para quatro anos,

³¹ Decreto n.º 22241 de 22 de fevereiro de 1933.

inicialmente só para os rapazes, em 1956 (Decreto-Lei n.º 40964, de 31 de dezembro), e depois para as raparigas, em 1960 (Decreto-Lei n.º 42994, de 28 de maio), e finalmente aumentada para seis anos para ambos os sexos (Decreto-Lei n.º 45810, de 9 de julho de 1964), mas só efetivada para seis anos no ano letivo de 1969/1970, mais de vinte anos após a morte de Bento de Jesus Caraça. O seu único filho, João Manuel Gaspar Caraça, foi aluno do Liceu Normal de Pedro Nunes entre 1955 e 1962 (Gomes, 2010, p. 12). Em 1960/1961 foi o aluno n.º 17, da turma A do 6.º ano liceal, que teve as estagiárias Maria Engrácia Domingos, Maria Odette Rodrigues (ambas no seu segundo ano de estágio) e Maria Fernanda Martins (no seu primeiro ano de estágio) e o metodólogo Jaime Furtado Leote (conforme o livro de sumários da turma e as atas dos exames de estado de 1960).

Em anexo, apresentamos uma lista de ex-alunos do Liceu Normal de Pedro Nunes que se destacaram na sociedade portuguesa (Anexo n.º 1) e uma recolha de depoimentos de alguns destes ex-alunos (Anexo n.º 2), nomeadamente do atual Presidente da República Portuguesa, que ajudam a perceber e a caracterizar melhor o Liceu e a sua cultura escolar num certo tempo, onde se desenrola o nosso estudo.

3.2. Atividades e práticas do Liceu

Era prática do Liceu abrir os anos letivos com uma sessão solene com a presença de grandes personalidades ligadas ao ensino português, da qual se lavrava uma ata, o que mostra a importância que lhes era dada (ao Liceu e à Sessão), quer dentro do Liceu, quer fora dele e de alguma forma o seu, pelo menos aparente, bom relacionamento com as instituições ligadas à educação do país. Por exemplo, relativamente ao ano letivo de 1932/1933 estiveram presentes nos lugares de honra na sessão solene da abertura do ano letivo que decorreu a 6 de novembro de 1932, pelas 15 horas, no Salão de Festas do Liceu: Eduardo Pestana (diretor dos serviços do ensino secundário), Magalhães Correia (diretor do Colégio Militar), Nobre Guedes (diretor geral do ensino técnico), Carlos Quaresma (subdiretor do Instituto dos Pupilos do Exército), Álvaro de Athayde (membro do Conselho Superior da Instrução Pública), Abel Loff (reitor do Liceu Gil Vicente), Joaquim Carlos de Sousa (representando o reitor do Liceu D. João de Castro), Estevão Pinto (reitor do Liceu de Portalegre), José Saraiva (reitor do Liceu Passos Manuel), Cristiano de Sousa (reitor do Liceu Camões), Maria Guardiola (reitora do Liceu Maria Amália Vaz de Carvalho), Dias Agudo (diretor da Escola do Magistério Primário de Lisboa), Sá Oliveira (reitor do Liceu), Gaspar Machado (professor metodólogo do 2.º

grupo³² do Liceu) e Tenório de Figueiredo (secretário do Liceu) (*Boletim n.º 5*, 1933, p. 331).

Para além das várias publicações do Liceu já referidas, associações de estudantes e atividades inerentes como sejam, visitas de estudo, concursos literários, ensaio de peças de teatro e vários tipos de palestras, outras iniciativas merecem destaque.

Desde 1931, por iniciativa do seu primeiro reitor, Sá Oliveira, foram criadas salas de estudo com vista a implementar um estudo dirigido com apoio individual ao aluno e no seu regulamento podia ler-se: “não é permitido, durante o funcionamento da sala de estudo, fazer qualquer ruído na respetiva divisão; as fechaduras das portas hão-de estar sempre lubrificadas para que estas se abram e fechem sem ruído” ou ainda: “nos intervalos do seu estudo, o aluno descansa, não faz barulho” (Oliveira, 1932, p. 156). No ano letivo de 1930/1931 também foi criado um posto meteorológico no Liceu. E no ano letivo seguinte foi introduzida a obrigatoriedade do uso do caderno diário.

Em 1936 foi construído um posto emissor de rádio inicialmente com o objetivo de apoiar as aulas sobre eletricidade da disciplina de Física. Um dos professores e metodólogo desta disciplina foi Rómulo de Carvalho³³, o cientista que também foi poeta com o heterónimo de António Gedeão entrou para o Liceu em 1958. Por esse emissor de rádio, que deixou de funcionar em 1962 por falta de verbas, eram transmitidos programas de “música gravada, clássica e ligeira, por emissões directas de trechos executados em piano, violino ou harmónio, recitais de canto e de poesia, palestras e noticiários do liceu” (Gomes, 2010, p. 2). As emissões diretas eram realizadas com a participação de professores, incluindo os estagiários, e de alunos. Não emitia só em tempo de aulas, “durante as férias grandes realizou emissões semanais — uma breve e ligeira palestra de algum professor, a correspondência do Reitor com os alunos, o noticiário do Liceu, discos de música escolhida” (Oliveira, 1938, p. 10) sendo ouvido por professores, alunos e respetivas famílias. No ano de 1938 foram emitidas vinte e uma sessões, de janeiro a setembro, com uma periodicidade variável: uma em janeiro, duas em maio, seis em junho e quatro em cada um dos meses de julho, de agosto e de

³² Estariam presentes outras individualidades, nomeadamente outros metodólogos do Liceu, só que não estavam a ocupar os lugares de honra. O metodólogo do 2.º grupo foi um dos oradores desta sessão.

³³ O dia do seu nascimento, 24 de Novembro, é hoje o Dia Nacional da Cultura Científica.

setembro, de acordo com o *Boletim do Liceu Normal de Lisboa (Pedro Nunes)*, n.º 13, do mesmo ano.

Para além da rádio, também desde 1936, eram transmitidas sessões de cinema no Liceu. O filme, para além de recreativo e cultural, era usado como material didático e científico. Em 1960 foram visualizadas 248 sessões, das quais 209 foram de filmes sonoros e as restantes 39 de diapositivos e, em 1962, estas sessões duplicaram: num total de 507 sessões, 419 foram de filmes sonoros e as restantes 88 foram de diapositivos (Guerra, 2005, p. 87).

Existiam pelo menos dois laboratórios no Liceu que permitiam aos alunos assistirem a um ensino experimental, nomeadamente, um para o estudo das Línguas e outro para o estudo da Físico-Química, para além de anfiteatros. Não encontramos qualquer referência à existência de um laboratório para o estudo da Matemática e estamos em crer que não existia. No entanto, existiam salas específicas para lecionar esta disciplina equipadas com materiais didáticos próprios.

No âmbito da disciplina de Matemática, a 19 de novembro de 1958, foi realizado o *Primeiro Colóquio dos Professores de Matemática dos Liceus de Lisboa (Palestra n.º 4, 1959, p. 97)*. A 18 de janeiro de 1965 iniciou-se uma série de sessões sobre a melhoria do ensino da Matemática. A primeira com o tema “Incidência da Matemática moderna no programa do 1.º ciclo do ensino liceal” foi dinamizada pelo metodólogo Jaime Furtado Leote e estiveram presentes, entre outros, “O Inspector Carneiro da Silva, os Professores Sebastião e Silva, Silva Paulo³⁴ e Mário Mora³⁵. Assistiu também o Professor argentino José Benfi” (Guerra, 2005, p. 200, notas nossas). Sobre o ensino da Matemática, Matemática Moderna e formação de professores houve uma série de outras iniciativas, cursos e encontros com vista a enriquecer a formação dos que estavam ligados ao ensino desta disciplina e que iremos analisar com pormenor mais à frente neste trabalho, já que se inserem no período em estudo. Estas iniciativas assentam numa prática já herdada no Liceu. São muitos os exemplos. No seguimento de uma conferência realizada no Liceu por Bento de Jesus Caraça, no ano letivo de 1932/1933, Jaime Furtado Leote escreve: “o professor Bento de Jesus Caraça continua a auxiliar-nos com o seu saber e a sua experiência; sou dos que pensam que a cooperação íntima da Universidade com o Liceu

³⁴ Professor do ensino secundário e um dos fundadores da Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM). Secretariou a reunião de 12 de Dezembro de 1940 onde foram aprovados os Estatutos da SPM.

³⁵ Mário António da Cunha Mora, reitor do Liceu D. João de Castro, Lisboa.

muito pode contribuir para a acção educadora” (Leote, 1933, p. 370), ainda elogia, em particular, a bibliografia do texto “Primeira Lição de um Curso de Álgebra Superior” de Bento de Jesus Caraça publicado na *Separata* da revista *Técnica* de 1932 e acrescenta: “Se me fosse permitido distinguir uma obra, eu destacaria (...) a de Felix Klein — ‘Matemática Elemental desde un punto de vista superior’ (tradução espanhola); ela parece-me de consulta indispensável a quem prefere seguir nas suas lições o método [h]eurístico” (Leote, 1933, p. 370).

3.3. Matemática Moderna e formação de professores na *Palestra* no universo dos não estagiários

Nesta secção respingamos as diversas personalidades que participaram na formação de professores para o ensino liceal da Matemática e cujos pensamentos foram difundidos por via da revista *Palestra*, a revista de Pedagogia e Cultura do Liceu Normal de Pedro Nunes. Em particular, os estagiários de Matemática do Liceu tomaram conhecimento, pelo menos por esta via, das novas abordagens para a disciplina escolar de Matemática.

Os textos em análise, publicados entre 1957 e 1964, são da autoria dos professores Jaime Furtado Leote e José Jorge Gonçalves Calado ambos do Liceu Normal de Pedro Nunes, do professor catedrático Delfim Santos da Universidade de Lisboa, do professor catedrático Sebastião e Silva do Instituto Superior de Agronomia de Lisboa, da assistente de Didática da Matemática, Martha Dantas, da Faculdade de Filosofia da Baía e do professor José Silva Paulo do Liceu de Oeiras, que colaborou ao longo do tempo com o Liceu Normal de Pedro Nunes. O texto da conferência de Delfim Santos foi publicado no mesmo ano, quer na revista *Palestra*, quer na revista *Labor*. Estes textos permitem compreender o ambiente intelectual que rodeava os estagiários.

Neste estudo, dividimos em quatro categorias as ideias preconizadas por estes textos: Matemática e programas (Calado, 1958; Dantas, 1958; Leote, 1958 e 1964; Santos, 1958); ensino da geometria e axiomáticas (Leote, 1958 e 1964; Paulo, 1959 e 1962); álgebra moderna e estruturas algébricas (Calado, 1958; Leote, 1958; Paulo, 1963); formação de professores e didática da Matemática (Calado, 1958; Dantas, 1958; Leote, 1958 e 1964; Santos, 1958; Silva, 1959). As conferências que originaram estes textos, à exceção da de Jaime Furtado Leote de 1958 e do caso de Sebastião e Silva, realizaram-se no âmbito das Conferências Pedagógicas que, recordamos, faziam parte dos estágios e às quais, entre

professores e outros convidados, assistiam todos os estagiários de todos os grupos disciplinares do Liceu.

Encontram-se, em todos os textos para o ensino da Matemática Moderna, ideias pedagógicas do movimento da Escola Nova (Almeida, 2013; Matos & Monteiro, 2011; Nóvoa, 1992). Eram uma base de apoio a nível pedagógico. Sobre o movimento educativo da Escola Nova, ver anexo 3.

3.3.1. Matemática e Programas

Os temas sobre a importância da Matemática e sobre a atualização dos programas de Matemática são abordados essencialmente nos textos publicados no início da criação da revista *Palestra*, em 1958.

A autora Martha Dantas pronunciou-se sobre a matemática e os seus valores: conhecimento, método, coerência, precisão, rigor, ordem e clareza, nomeadamente na linguagem que utiliza e na expressão do pensamento “um dos traços característicos do homem culto” (1958, p. 98).

Delfim Santos manifestou-se contra a atualização dos programas com “matéria nova”: “Consideramos erróneo actualizar programas neles incluindo matéria nova, como se o aluno estivesse na escola para concluir a enciclopédia do saber seu contemporâneo. O que importa é o exercício da interrogação e não a paragem da resposta” (1958, p. 116³⁶) e a favor da “cultura geral” que define como:

o exercício do saber geratriz dele próprio e daquele que o vai adquirindo, e que servirá de suporte à autêntica cultura de cada um, que não é a que passivamente se recebe, mas a que se vai recriando sucessivamente ao nível da própria formação. (p. 116)

Jaime Furtado Leote, na sequência da sua presença numa reunião internacional em Madrid³⁷, começou a sua comunicação com o seguinte uso do conceito de axioma: “Parto

³⁶ Referência da publicação na revista *Palestra* em vez da publicação na revista *Labor* da mesma Conferência realizada no Liceu Normal de Pedro Nunes no âmbito das Conferências Pedagógicas, uma vez que houve uma dupla publicação.

³⁷ A XI reunião da CIEAEM (Commission Internationale pour L'Étude et L'Amélioration de L'Enseignement des Mathématiques), em Madrid, foi promulgada pelo Ministro da Educação Nacional, Francisco de Paula Leite Pinto, licenciado em matemática e Ministro da Educação Nacional entre 7 de julho de 1955 e 4 de maio de 1961.

de uma convicção que tem no meu espírito a força de um axioma: a aprendizagem da Matemática elementar está ao alcance de todos os nossos alunos” (1958, p. 37), justificando-se com os estudos de Piaget, e defendeu que o estudo das “noções de *conjunto*, *relação* e *função* (...) deve iniciar-se pelo emprego de situações concretas resultantes do conhecimento directo do aluno, e depois abstrair delas por graus sucessivos” (1964, p. 117). No entanto, a experiência pedagógica da implementação da Matemática Moderna liceal, não só em Portugal, começou com turmas constituídas pelos melhores alunos, a “metade melhor dotada de cada classe” (Leote, 1964, p. 112), como recomendado pelos autores dos programas “os professores Artín, Choquet, Fehr, Servais e Théron (...) [segundo] a orientação definida em Royaumont.” (Leote, 1964, p. 112). Como também começou pelos dois últimos anos liceais, contrário ao pensamento do metodólogo, que defendeu, em 1964, começar por experimentar-se, em Portugal, os programas para alunos de 11-14 anos, em vez dos de 15-18 anos.

A palavra *axioma* estava na ordem do dia. Também Gonçalves Calado, em 1958, definiu três “axiomas” para “um ideal educativo”:

- I) O nosso ensino deve visar a iniciar os alunos no espírito da ciência contemporânea.
- II) Qualquer que seja o seu grau, um tal ensino deve sempre decorrer ao nível da evidência dos nossos alunos.
- III) O acto de aprender, deve ser um acto criador e não um acto meramente receptivo. (1958, p. 91)

Na linha do primeiro axioma, começou por dizer que não defende uma alteração dos programas em vigor, mas que se vá “impregnando o nosso ensino dum pouco do espírito da álgebra moderna” (Calado, 1958, p. 95) com a seleção de situações já presentes nos programas em uso. Mais à frente no seu discurso refere que não é necessária uma “alteração profunda” (Calado, 1958, p. 102) dos programas, mas que os programas de matemática dos cursos complementares de Ciências devem ser “revistos” (Calado, 1958, p. 102) e devem ser atribuídas 6 horas semanais ao ensino da Matemática para o cumprimento desses programas³⁸. Estas últimas palavras foram dirigidas ao ministro Leite Pinto que estava presente na Conferência do Liceu. Em resposta, Leite Pinto

³⁸ Estavam atribuídas 4 aulas semanais para o ensino da Matemática no 3.º ciclo do ensino liceal (*Reforma de 1947*).

mostrou sensibilidade para os problemas apresentados. E Gonçalves Calado, nos seus comentários finais, terá dito que “Um grande magnata da indústria americana emitiu há pouco a opinião — analisando a situação internacional e simultaneamente a do ensino — de que, ou aprendemos Matemática ou temos que aprender Russo.” (1958, p. 104), depois de já ter citado um fragmento da *Carta-circular da repartição da Comissão Internacional do Ensino da Matemática* aos dirigentes das subcomissões nacionais: “o mundo tornou-se um consumidor insatisfeito de matemáticos de todas as especialidades. É tempo de semear melhor, de semear mais, se se pretende evitar uma inquietante carência” (Calado, 1958, p. 90). Foi uma sessão com muita pompa e circunstância e noticiada em vários jornais da imprensa diária³⁹.

3.3.2. Ensino da Geometria e Axiomáticas

Jaime Furtado Leote defendia o uso do geoplano, da autoria de Caleb Gattegno, no ensino da geometria. Ao pronunciar-se sobre a axiomatização da geometria, referiu os trabalhos de Hilbert para a geometria euclidiana e os de Bolyai e de Lobatchevsky para as geometrias não-euclidianas. Rejeitou a ideia de uma axiomatização da geometria ao nível do 2.º ciclo:

Não é possível apresentar de uma forma explícita, aos alunos do 2.º ciclo, uma axiomática rigorosa da geometria euclidiana, mas o professor deve ter presente o espírito da geometria contemporânea, o que lhe permitirá escolher as definições mais correctas e as proposições mais convenientes. (Leote, 1958, p. 47)

e ao nível do 1.º ciclo:

No nosso 1.º ciclo, o estudo da geometria deve continuar a ter o carácter experimental que presentemente lhe é característico. Não se pode apresentar uma teoria matemática, sob qualquer forma axiomática, senão quando o estudante está já familiarizado com as respectivas aplicações, por ter trabalhado demoradamente numa base experimental. (Leote, 1964, p. 117)

³⁹ Nomeadamente, nos quatro jornais: *Diário Popular*, *O Diário de Notícias*, *República* e *Século* (entre 18 e 21 de Novembro de 1957).

Assim, Jaime Furtado Leote começa por referir, em 1958, a desadequação da axiomatização da geometria para o 2.º ciclo e, posteriormente, para o 1.º ciclo. Por outro lado, sem se debruçar sobre questões científicas do uso de axiomáticas, Leote realça a importância da intuição no ensino liceal: “Embora os Elementos de Euclides sejam de uma grande perfeição dedutiva, a respectiva axiomática deixa ainda campo à intuição” (1958, p. 43) e o papel do professor na gestão das definições e proposições a adotar na sala de aula.

Mais do que Leote, Silva Paulo debruça-se sobre o estudo da utilização de conjuntos de axiomas no ensino da Matemática. Em 1959 apresenta um artigo de cariz científico na revista *Palestra* n.º 5 sobre *O Método Axiomático* e em 1962 um outro artigo sobre *Um Sistema de Axiomas para a Geometria Plana* na revista *Palestra* n.º 13. No primeiro artigo, esclarece em que consiste o método axiomático e expõe o problema da completude e da consistência de um sistema de axiomas numa teoria dedutiva. No segundo artigo, para além de definir o referido sistema de axiomas, defende que haveria “benefícios e quanto tempo poupado se obteriam introduzindo o mais cedo possível a álgebra no estudo da geometria” (Paulo, 1962, p. 81) e que o ensino da geometria deveria fazer-se “em duas fases. Na primeira a geometria é considerada (...) como um capítulo de Física (...) um ensino experimental (...) até aos 14 anos (...). Na segunda fase (...) o ensino da geometria deve ser axiomático” (Paulo, 1962, pp. 81-82). No segundo artigo refere ainda que um conjunto de axiomas não tem de ser mínimo, permitindo tomar-se uma proposição como axioma e evitar-se uma demonstração difícil de uma proposição, com vantagem pedagógica e sem perda de rigor, nomeadamente no ensino liceal da geometria.

3.3.3. Álgebra Moderna e Estruturas Algébricas

Jaime Furtado Leote, apoiado nos estudos de Piaget, defende que “a inteligência organiza espontaneamente as *estruturas operatórias* que correspondem às estruturas fundamentais da Matemática moderna” (1958, p. 38). Gonçalves Calado, referindo-se ao movimento da Matemática Moderna, sublinha a necessidade de incluir no ensino liceal elementos de álgebra moderna com vista a “evitar o choque doloroso que os nossos alunos experimentam” (1958, p. 90) quando saem do ensino liceal com a matemática clássica e se deparam com conhecimentos dados “à luz de noções diferentes e numa linguagem totalmente nova” (1958, p. 91), nomeadamente à entrada na Universidade. De seguida, Gonçalves Calado disserta sobre os conceitos de álgebra, operação algébrica, leis de composição e estruturas algébricas, afirmando que o conceito de *estrutura* é o

“conceito em torno do qual se movimenta a álgebra moderna e em termos tais que bem pode dizer-se que o seu objectivo essencial é o *estudo das estruturas algébricas*” (1958, p. 93). Na mesma linha da defesa da álgebra moderna, Silva Paulo apresenta um trabalho sobre *Relações* onde aborda os conceitos de: par ordenado, produto cartesiano, matriz e gráfico de uma relação, e relações binárias e de ordem, esclarecendo que seguiu “a terminologia americana. A terminologia da escola Bourbaki é um pouco diferente mas fácil é identificar as designações usadas” (1963, p. 44).

3.3.4. Formação de Professores e Didática da Matemática

Jaime Furtado Leote defende que o professor deve “aproveitar e estimular” (1958, p. 37) a atividade criadora que os alunos possuem, deve ser um investigador e não deve considerar como evidentes para os alunos os conceitos que ele integrou em si depois de anos de estudo. Por outro lado, Leote e Martha Dantas defendem que o método heurístico, embora desejável, não responde a todas as necessidades do ensino. Para Leote, um dos problemas deste método é a participação do aluno poder fazer-se de forma inconsciente: “o professor sabe o que quer e para onde caminha, mas o aluno é apenas guiado por este” (1958, p. 39). Já para Martha Dantas, um problema reside no “tempo limitado para leccionar (...). O ritmo da descoberta é muito lento (...) é preciso reservá-lo para os pontos mais importantes do programa” (1958, p. 99). No entanto, Leote reforça que, quer na aula, quer na vida, interrogarmo-nos sobre o que não se sabe é algo de natural e intrínseco ao ser humano. Assim, o professor deve promover esta atitude nos alunos, bem como o trabalho de equipa onde os “alunos mais dotados auxiliam os mais fracos” (Leote, 1958, p. 42), cabendo-lhe depois a sistematização dos assuntos. Martha Dantas defende que mais importante do que um método é a sua implementação e diversidade, citando as conclusões do Congresso de Ensino da Matemática realizado em Salvador da Baía de 4 a 7 de Setembro de 1955: “Todos [os métodos] são bons desde que o professor conduza o aluno a *participar*, em lugar de *assistir*.” (1958, p. 101).

Gonçalves Calado alerta para a necessidade de “rever o recrutamento e a preparação científica dos professores do ensino liceal” (1958, p. 91) à luz dos novos conceitos e linguagem intrínsecos à Matemática Moderna. Assim, e dirigindo-se uma vez mais ao Ministro da Educação Nacional, Leite Pinto, ali presente, solicita que “nos Liceus Normais, sejam instituídos cursos ou colóquios de iniciação à *Álgebra da Lógica, Fundamentos da Matemática e Álgebra Moderna* redigidos por professores idóneos” (Calado, 1958, p. 102), de frequência obrigatória para os estagiários do 8.º grupo e

divulgados para todos os professores de Matemática e Física do ensino liceal. O que vem a acontecer no ano seguinte com as lições do curso de *Introdução à Lógica Simbólica e aos Fundamentos da Matemática* proferidas por Sebastião e Silva⁴⁰ no Liceu Normal de Pedro Nunes e publicadas numa Separata do número 6 da revista *Palestra* (1959).

Sebastião e Silva, no introito da publicação das lições acima referidas, cita uma frase do grupo de Bourbaki: “*Quem diz matemática diz demonstração*” (1959, p. 3, itálicos no original). Na mesma publicação, Sebastião e Silva reforça a ideia: “No espírito de todos os que ensinam esta disciplina deveria sempre estar presente a frase de BOURBAKI acima transcrita” (1959, p. 3, maiúsculas no original). De seguida acrescenta que:

Há certamente uma posição extremista na referida frase, que quase equivale a afirmar: *quem diz matemática diz lógica formal*. Não, a matemática não é só lógica; as suas origens intuitivas e aplicações concretas são tão importantes no ensino como a sua própria estruturação racional (ocorre perguntar qual destes aspectos é mais curado entre nós). (Silva, 1959, p. 3)

De qualquer forma, Sebastião e Silva destaca o interesse da lógica matemática: “Toda a matemática moderna está intimamente penetrada do espírito da lógica matemática” (1959, p. 4) e que compete aos professores ensinar os alunos a pensar corretamente.

Delfim Santos, citando o pedagogo francês M. Débesse, defende o que poderíamos chamar de pedagogia do sorriso: “a pedagogia no seu aspecto prático é fundamentalmente a arte do sorriso” (1958, p. 668) e da compreensão. Este professor critica o estado a que chegou a formação de professores em Portugal, a interrupção dos estágios e o fecho da então Sociedade de Estudos Pedagógicos onde “se pronunciavam conferências, se discutiam ideias” (Santos, 1958, p. 656). Faz um elogio a Leite Pinto por querer relançar a necessidade do tão já falado Instituto Superior de Educação, que mais uma vez não se vem a concretizar. Dá como um bom exemplo vindo de países estrangeiros a atualização, até por estágio, dos professores em períodos de cinco ou dez anos, em contacto com professores dos vários níveis do sistema de ensino e mesmo com “inspectores e outras autoridades” (Santos, 1958, p. 665). Anos mais tarde, em 1964,

⁴⁰ Sebastião e Silva também assistiu à Conferência de Gonçalves Calado de 1958 no Liceu Normal de Pedro Nunes.

Jaime Furtado Leote também reforça esta necessidade de atualização dos docentes. Delfim Santos continua dizendo que não chega “ter bons professores para um ensino mal planeado” (1958, p. 658); que as crianças portuguesas nunca foram estudadas e que se assiste à transposição para Portugal dos programas de outros países com outras realidades. Dá o exemplo inglês onde: “Não há reprovações porque o aluno é levado a tempo para o ensino que lhe convém. A inscrição dos alunos é feita pelos pais, sem estes ficarem sabendo qual o tipo de ensino que os filhos vão frequentar” (Santos, 1958, p. 669). Defende que o objetivo principal do professor “não é a ciência que professa mas a criança que está formando” (Santos, 1958, p. 661) e que “o que interessa é proporcionar o desenvolvimento dos alunos favorecendo a aprendizagem” (Santos, 1958, p. 664). Observa que em Portugal se preparam os alunos para os exames, nem sempre bem feitos, e que os resultados são comprovadamente insatisfatórios, mesmo com o recurso à figura do explicador, algo que considera tipicamente português e sinal do deficiente funcionamento do nosso ensino. Termina a sua comunicação com a ideia de que Portugal precisa de uma “reorganização pedagógica (...) e não de pequenas reformas parciais deste ou daquele ensino” (Santos, 1958, p. 671).

Da análise dos textos referidos, que não incluem produções de estagiários, verificamos uma convergência de ideias sobre a necessidade da introdução da álgebra moderna nas aulas de Matemática, do interesse da axiomatização da geometria, mas sem exageros junto dos mais novos, e de uma mudança do paradigma do ensino da Matemática, que apela à participação dos alunos no processo da aprendizagem. É bem visível a atualização dos conhecimentos e das propostas sugeridas, ao nível do que acontecia no resto da Europa e nos Estados Unidos da América. No que diz respeito à formação dos professores, embora não discordantes, os intervenientes versam diferentes facetas desta problemática: Gonçalves Calado, Silva Paulo e Sebastião e Silva contribuem para a formação científica; Delfim Santos para a formação pedagógica e Jaime Furtado Leote bem como Martha Dantas refletem sobre a didática da Matemática.

Pretendia formar-se uma elite qualificada e o mentor da experiência pedagógica para o ensino da Matemática em Portugal foi Sebastião e Silva. Em 1957, a propósito da conferência “A escola Bourbaki; sua influência no pensamento matemático contemporâneo” proferida por Laurent Schwartz na Faculdade de Ciências, Sebastião e Silva escreve na *Gazeta de Matemática* n.º 66 o seguinte: “foi seguida por um vasto auditório que se informou, com iniludível agrado, da actividade verdadeiramente prodigiosa, desse mirífico personagem Nicolas Bourbaki” (p. 33). Em 1942, num discurso que parece mais atual, Bento de Jesus Caraça responde a Sebastião e Silva, também por

via da *Gazeta de Matemática*, a propósito de uma nova abordagem ao estudo da teoria dos logaritmos no ensino liceal:

O ensino liceal é dirigido a todos, quer vão ou não frequentar mais tarde cursos superiores e deve ter, conseqüentemente, por objectivo fornecer os elementos de cultura geral e a capacidade de actuação indispensável a todo o cidadão. Esta me parece que deve ser a sua finalidade – formar cidadãos – e não formar matemáticos, ou físicos, ou geógrafos ou alfaiates. (Caraça, 1942, p.14)

Respira-se ainda nos dias de hoje na Escola Secundária de Pedro Nunes o orgulho pela tradição herdada que se manteve sempre a par da inovação e que contribuem para formar o seu património histórico e a sua cultura escolar. Nomeadamente nos três eixos, normas e finalidades, formação de professores, conteúdos ensinados e práticas escolares (Julia, 1995). Um Liceu que dava e exigia. Um Liceu circunscrito a alguns. Um Liceu que ao longo do tempo ganhou o estatuto de um liceu invulgar no seu espaço e no seu tempo.

4. Formação de professores de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes (1956-1969)

*Para mim, portanto, a História não é a comemoração do passado,
mas uma forma de interpretar o presente.
Ao descobrir a relação entre o ontem e o hoje,
creio poder decifrar a ordem possível do mundo, imaginária, porventura,
mas indispensável à minha própria sobrevivência,
para não me iludir a mim mesmo no caos de um mundo fenomenal,
sem referências nem sentido.
(Mattoso, 1997, p. 22)*

Neste capítulo, respondemos ao primeiro objetivo da investigação: identificar e apresentar os traços gerais da organização dos estágios de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes, no período de 1956 a 1969.

Na I República (1910 a 1926), Portugal envolveu-se na I Guerra Mundial suportado por um sistema político de grande instabilidade governativa: em dezasseis anos, houve sete Parlamentos, oito Presidentes da República e quarenta e cinco governos. Em 1926, o Exército tomou o poder e, em 1928, nomeou para ministro das Finanças o professor António de Oliveira Salazar da Universidade de Coimbra, que pouco depois foi nomeado Presidente do Conselho de Ministros (1932). Ao mesmo tempo que restaurou as finanças, Salazar instituiu o Estado Novo. Em 1968, afastado do poder por doença, sucedeu-lhe Marcelo Caetano.

O modelo de formação de professores para o ensino liceal que vamos analisar permaneceu durante quase quarenta anos, de 1930 a 1969. No período em análise, vive-se em Portugal no regime político do Estado Novo⁴¹, com a inibição da livre expressão crítica.

As políticas educativas estão intimamente ligadas aos objetivos que se desejam para a sociedade em geral e Bell e Stevenson (2006) defendem que se deve olhar para elas como uma expressão de valores, sabendo-se que estes dependem dos contextos sociais em que se inserem e que, ao mesmo tempo, os próprios contextos sociais geram alguns desses valores. Defende-se que o progresso (económico) das sociedades está intimamente ligado à escolarização dos cidadãos. Os discursos sobre este tema, e o racionalismo económico, encontram a sua justificação, essencialmente, em duas perspetivas: por um lado, a teoria do capital humano de Theodore William Schultz; por outro lado, a rentabilização da tarefa de educar (para a produtividade). No entanto, a educação é mais do que a produção de capital humano: são valores e crenças, é ética, é justiça social e é a própria natureza da sociedade, a de hoje e a do futuro (Bell e Stevenson, 2006).

Após a II Guerra Mundial são criados organismos que vão desempenhar um papel importante na organização escolar, como sejam o Banco Mundial (desde 1944), a UNESCO (desde 1945) e a Organização Europeia de Cooperação Económica (OECE, criada em 1948⁴²). Em Portugal, até 1974, a OCDE foi a mais influente, correspondendo aos interesses dos sectores industriais, pela necessidade de técnicos especializados apoiada pelos liberais do Estado Novo (Teodoro, 2001).

O Projeto Regional do Mediterrâneo, criado no âmbito do programa operacional da OCDE, teve iniciativa portuguesa, por meio do ministro Leite Pinto, ao qual se juntaram outros países: a vizinha Espanha, a Itália, a Turquia e a Jugoslávia. Os trabalhos começaram em 1961 e, em Portugal, foram produzidos dois relatórios: o primeiro sobre o “balanço da situação escolar e da sua evolução entre 1950 e 1959” (Teodoro, 2001, p. 133) e o segundo sobre “planeamento educativo ao realizar um estudo prospetivo

⁴¹ Para mais informação sobre o Estado Novo, pode consultar-se, por exemplo, o livro de 1992, Volume XII da “Nova História de Portugal” com a direção de Joel Serrão e de Oliveira Marques e a coordenação de Fernando Rosas, intitulado “Portugal e o Estado Novo (1930-1960)” que inclui o tema “Educação Nacional” com o contributo de António Nóvoa.

⁴² A OECE deu origem à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) em 1961.

complexo sobre a evolução da sociedade portuguesa, no plano das qualificações escolares, desde o período em que é elaborado (1962-1963) até ao ano de 1975” (Teodoro, 2001, p. 133). Citando o relatório original, António Teodoro destaca três políticas pressupostas à redação do segundo relatório:

(i) alargamento da escolaridade obrigatória de mais dois anos, a partir de 1965, mas segundo vias de ensino separadas, e a defesa de que, entretanto, “deveria ser encarada a hipótese de novo prolongamento da escolaridade obrigatória para os 8 anos aceites na Europa” (p. 20-21), a ter lugar no período 1965-1975;

(ii) reformas nas estruturas dos ensinos secundários, de forma a “estudar-se a possibilidade de serem canalizados cada vez mais estudantes para os cursos científicos e técnicos”, e parecendo “aconselhável que o ensino secundário português transfira para época a mais tardia possível qualquer pretensão de especialização dos seus alunos, devendo preferentemente fornecer-lhes sólida base de preparação que possam vir a adaptar às necessidades futuras” (p. 27-28);

(iii) reformas no ensino universitário, “o primeiro dos pontos fulcrais a analisar na conjuntura das escolas portuguesas”, de forma a fornecer, para além dos *actuais* licenciados, outro tipo de diplomados, uns com uma formação inferior a licenciatura, e outros com uma formação superior obtida pela frequência de cursos pós-graduados (p. 29). (Teodoro, 2001, p. 134)

Mesmo com avanços e recuos das autoridades, este projeto teve grande impacto na política educativa nacional. Até aqui, tinha apenas sido publicado o *Estatuto da Educação Nacional*, o primeiro texto legal que tentou reformar todo o sistema educativo português, cuja primeira publicação ocorreu em 2 de Julho de 1923 e que “ficou apenas como um documento histórico” (Carvalho, 1986, p. 703), antes da chegada, em 28 de Maio de 1926, de António de Oliveira Salazar ao poder, que conduziu a várias reformulações. A última terá sido realizada pela mão de Inocêncio Galvão Telles, Ministro da Educação Nacional de 4 de Dezembro de 1962 a 19 de Agosto de 1968, pouco antes de sair do Governo e ser substituído por José Hermano Saraiva, que de imediato

abandonou o projeto do Estatuto de Educação Nacional (Teodoro, 1997). Este projeto de Estatuto foi publicado em 1969⁴³, já depois da exoneração do ministro.

O Estatuto de Educação Nacional de Galvão Telles “representou uma derradeira (e falhada) tentativa de enquadrar a crescente procura social de educação nos valores nacionalistas e cristãos que enformaram ideologicamente todo o longo período do Estado Novo” (Teodoro, 1997, p. 5). No período em análise (1956-1969), esta reforma integra um importante momento legislativo, o da criação do ciclo preparatório do ensino secundário, em 1967⁴⁴, com vista à escolaridade obrigatória de seis anos.

4.1. Modelo de formação criado nos anos 30 de século XX

De 1956 a 1969, a formação de professores no Liceu Normal de Pedro Nunes tem por base o modelo de formação lançado pelo Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930⁴⁵, que criou os Liceus Normais (de Pedro Nunes) de Lisboa e (Dr. Júlio Henriques⁴⁶) de Coimbra. Este modelo de formação compõe-se de duas partes: a da cultura pedagógica e a da prática pedagógica e culmina com a realização das provas do Exame de Estado que conferia a habilitação para o magistério.

⁴³ Fonte: http://www.sg.min-edu.pt/expo03/min_01_galvao_teles/expo0.htm, consulta a 8 de Março de 2010).

⁴⁴ Decreto-Lei n.º 47 480, de 2 de janeiro de 1967, com os estatutos publicados pelo Decreto n.º 48 572, de 9 de setembro de 1968.

⁴⁵ É um Decreto que ocupa apenas quatro páginas completas e umas poucas linhas do *Diário do Governo*, I Série, n.º 251, de 16 de outubro e publicado a 28 de outubro de 1930. Está dividido num preâmbulo que ocupa uma página inteira e quarenta e oito artigos que ocupam praticamente três páginas, uma das quais quase toda ocupada por disposições transitórias. É composto por cinco capítulos: I – Da preparação dos professores do ensino liceal e de determinadas disciplinas do ensino técnico profissional; II – Das secções de ciências pedagógicas das Faculdades de Letras; III – Da prática pedagógica dos candidatos ao magistério liceal; IV – Dos liceus normais; V – Disposições transitórias.

⁴⁶ Criado em 1928 e funcionando inicialmente no Colégio de S. Bento (em Coimbra) a par do Liceu José Falcão. Este é oriundo de um dos três primeiros liceus de Portugal, criados por Passos Manuel, pelo decreto publicado no *Diário do Governo*, de 19 de Novembro de 1836. Em 1936 os liceus José Falcão e Dr. Júlio Henriques fundem-se, dando origem ao Liceu D. João III, com mudança de instalações, correspondendo hoje à Escola Secundária José Falcão.

(http://esjf.edu.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=63)

A cultura pedagógica é ministrada nas Universidades com a duração de um ano letivo e a prática pedagógica do ensino liceal efetua-se nos liceus normais na forma de estágio com a duração de dois anos letivos, não remunerados. As cadeiras de cultura pedagógica constituem a 3.^a secção das Faculdades de Letras. A aprovação nestas cadeiras era indispensável para a matrícula no 2.^o ano de estágio. A habilitação indispensável para a admissão ao 1.^o ano de estágio, no caso do 8.^o grupo (grupo de docência do ensino liceal ao qual pertencia a disciplina de Matemática), era a licenciatura na secção de ciências matemáticas das Faculdades de Ciências, na época com a duração de quatro anos.

Em 1930, as disciplinas do 1.^o ano da licenciatura eram: Álgebra Superior, Geometria Analítica e Trigonometria Esférica; Geometria Descritiva e Estereotomia; Curso Geral de Química; Desenho Rigoroso. Disciplinas do 2.^o ano: Cálculo Infinitesimal; Geometria Superior; Curso Geral de Física; Desenho Topográfico. Disciplinas do 3.^o ano: Análise Superior; Mecânica Racional; Astronomia e Geodesia; Cálculo das Probabilidades. Disciplinas do 4.^o ano: Mecânica Celeste e Complementos de Geodesia; Física Matemática; Desenho de Máquinas. (Decreto n.º 12678, de 17 de novembro de 1926).

Para além das disciplinas matemáticas, o curso incluía o estudo da física, da química e o desenho tinha um peso significativo.

Da análise do Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930, uma contradição, pelo menos aparente, parece fazer-se notar. Ainda no seu preâmbulo, está escrito que uma das razões para a extinção das Escolas Normais Superiores das Universidades de Lisboa e de Coimbra, e justificação do modelo ora proposto, é a falta de “unidade de vistas, um pensamento e uma acção comum, e tanto bastava para que as escolas normais superiores se tornassem, cada uma, o trabalho desconcertado de muitos, em vez do que deveriam ser — a obra homogénea duma corporação docente”. No entanto, um pouco mais à frente no mesmo preâmbulo, pode ler-se: “O princípio fundamental é o da divisão entre a cultura pedagógica e a prática pedagógica, confiando-se cada uma a quem de direito deve pertencer — aquelas às Universidades, estas a escolas do grau a que o futuro professor se destina.” Pelo que, coloca-se a questão: porquê separar os saberes da cultura pedagógica dos da prática pedagógica, os primeiros ministrados nas Universidades de Lisboa e de Coimbra e os segundos nos liceus normais? Será que o importante era o trabalho realizado nos liceus normais, fase final do processo de formação dos professores, poder ser, de certo modo, controlado pelo Governo, na medida em que era

este que nomeava os reitores e os metodólogos, por períodos de cinco anos, passível de ser prorrogado por períodos iguais? Também parece ser esta a opinião de João Evangelista Lameiro, citado por Mário de Sousa Oliveira:

Com efeito, as faculdades organizavam os seus currículos como fim em si próprios, que nada tinham a ver com a formação de professores; as secções de Ciências Pedagógicas realizavam nalguns casos um esforço de aproximação aos objectivos desse tipo de formação, mas por razões várias, ficaram-se quase sempre por um ensino livresco que pouco poderia dizer a quem buscava sobretudo programas concretos de intervenção escolar: finalmente o tempo de estágio aparecia realmente como único momento em que cada estagiário poderia realizar o seu projecto de desenvolvimento vocacional para ser professor, mas só lhe era permitido desenvolver o projecto definido pelas instâncias do poder central. (1992, p. 153)

O próprio diretor-geral do Ensino Secundário, António Augusto Pires de Lima⁴⁷, admite ter tido inicialmente uma opinião e depois outra sobre este mesmo assunto, confessando a necessidade de uma fiscalização demorada da prática de ensino, nomeadamente ao nível de uma conduta moral irrepreensível dos professores.

Confesso que, não há muito, eu não tinha pelo estágio pedagógico organizado uma excessiva admiração (...) Hoje (...) não penso assim. (...) Um autêntico sábio poderia ser um mau professor (...). E onde podem apreciar-se e, até certo ponto, cultivar-se e aperfeiçoar-se essas qualidades, senão numa demorada e fiscalizada prática do ensino? (A. Lima, 1935, p. 215)

António Augusto Pires de Lima elucida também sobre o que se pretendia dos docentes e o seu discurso antevê já o que enfrentaram alguns deles⁴⁸ a partir de 1945:

⁴⁷ Não confundir com Fernando Andrade Pires de Lima, Ministro da Educação Nacional entre 1947 e 1955. Ambos com formação jurídica, naturais de Santo Tirso e com proximidade de pensamento relativamente à necessidade de exercer controlo sobre a conduta dos professores. Neste período e enquanto ministro, F. A. Pires de Lima decretou o encerramento dos estágios no Liceu Nacional Pedro Nunes, que reabriram em 1956 por decreto do ministro seguinte, Francisco de Paula Leite Pinto.

⁴⁸ “Logo em 1945, António Aniceto Monteiro viu-se obrigado a deixar o país, por não conseguir exercer a profissão. Nos anos de 1946 – 1947 foi desencadeada uma ofensiva contra a Universidade, tendo sido afastados ou impedidos de prosseguir as suas carreiras Bento de Jesus Caraça, Ruy Luís Gomes, Zaluar Nunes, Hugo Ribeiro e Alfredo Pereira Gomes, entre outros. Os Centros de Matemática foram praticamente extintos, e proibidas as atividades da SPM em qualquer dependência do Ministério da Educação. Pressionados pela PIDE, muitos dos sócios fundadores e grandes dinamizadores da Sociedade partiram

“amor e dedicação pelo ensino, de poder sugestivo, de linguagem clara, de conduta moral irrepreensível, de espírito de rectidão e de justiça” (A. Lima, 1935, p. 215) e continua: “Somos [os portugueses], por educação atávica, inclinados à irreverência e à indisciplina; não nos resignamos sem protesto a ser mandados, e comprazemo-nos em criticar as ordens recebidas” (A. Lima, 1935, p. 216) e exemplifica:

Ainda há pouco vi, com tristeza, proclamada por um professor, aliás ilustre, a necessidade da formação de professores “autónomos”, ou libertos de servilismo e qualificada de “imoral e servil” a “subordinação do homem a homens”, que deve ser substituída “pela subordinação do homem à lei”.

Errados e funestos princípios! Que individualismo tam [sic] utópico como perigoso! (...)

Ninguém pode sentir-se diminuído por cumprir ordens, e antes todos devem orgulhar-se de as bem cumprir, mesmo quando no seu íntimo discordem da doutrina que as ordens encerrem. (...)

Se a disciplina é **necessária** em todas as organizações humanas, se é **imprescindível** no funcionalismo público, é **fundamental** no professorado.

Pode o professor, fora da escola, como homem e cidadão pensar como quiser, já que **infelizmente** à unidade nacional não corresponde **ainda** uma unidade de fé e de pensamento (...)

E se o professor tivesse de obedecer apenas à lei, dar-se-ia o caso de numa mesma escola, e em relação aos mesmos alunos, haver ensino e educação orientados em sentidos divergentes e opostos. (...)

... Mas eu estou divagando, alheio já por completo ao fim que tinha em vista. (A. Lima, 1935, pp. 216-218, negrito nosso)

Não nos parece que este discurso seja uma divagação, mas sim um recado bastante claro para os professores em geral e para os que o ouviam em particular.

Alta missão, zelo e devoção excepcionais são objetivos a ter em conta para quem quisesse ser docente. As palavras sobre a alta missão dos educadores podem encontrar-se no Preâmbulo do Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930, p. 2209 e as próximas

para o exílio” (<http://www.spm.pt/spm/historia/> - Nota Histórica da Sociedade Portuguesa de Matemática).

são de Gustavo Cordeiro Ramos, ex-ministro da Instrução Pública no período de 21 janeiro de 1930 a 24 de julho de 1933:

zelo e devoção excepcionais (...) [porque os professores estavam] ao serviço duma grande causa na defesa dos princípios que constituem a salvaguarda da civilização cristã; na preocupação constante de insuflar na mocidade, por todos os meios: amor à sua terra; amor à sua história; empenho e honra em servir a Pátria. (Ramos, 1935, p. 244)

O mesmo não se refletia nos salários dos professores, como os próprios responsáveis governamentais assumiam, nomeadamente o diretor-geral do Ensino Secundário, António Augusto Pires de Lima, numa declaração proferida a 6 de Abril de 1935, por ocasião de uma festa de despedida dos estagiários do 1.º ano do Liceu Normal de Pedro Nunes:

Mas quero também dizer-lhes, sempre dentro da verdade, que nem tudo é pessimismo: a nossa vida, se não nos traz compensações materiais condignas, dá-nos compensações morais. Os processos materiais, não são os que mais perduram: e a par da consciência, a satisfação do dever cumprido e a certeza da elevada missão que desempenhamos originam um estado de alma cheio da mais pura alegria, da verdadeira felicidade. (A. Lima, 1935, p. 345)

Depois de extintos em 1947, os estágios no Liceu Nacional Pedro Nunes reabrem em 1956, como já referido. Um ano depois, em 1957, é criado o estágio pedagógico no Liceu Normal D. Manuel II, no Porto⁴⁹. Estas medidas para o aumento de possibilidades de estágio devem-se, particularmente, ao extraordinário aumento do número de alunos que ingressavam no sistema educativo, obrigando a contratar um número bastante significativo de docentes sem a devida preparação.

4.1.1. Exames de admissão

De início não era exigido exame de admissão ao 1.º ano do estágio, a menos que o número de candidatos fosse superior ao fixado anualmente pelo Ministro da Instrução

⁴⁹ Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro 1957.

Pública⁵⁰. Estes exames passaram a ter carácter obrigatório, segundo os Decretos que definiram o 1.º e 2.º Regulamentos dos Liceus Normais⁵¹. Estes dois Decretos apresentam uma regulamentação mais pormenorizada e exigente para esse exame, composto por provas escritas e práticas eliminatórias para os candidatos que não obtivessem em cada uma delas pelo menos 10 valores, e estabelecem a constituição do júri. No 1.º Regulamento dos Liceus Normais, o júri era constituído por um professor universitário e quatro do ensino secundário. Já no 2.º Regulamento dos Liceus Normais, o júri era constituído por três professores do ensino superior e dois do ensino secundário. Os exames de admissão tinham por objetivo avaliar a cultura geral dos candidatos no âmbito do ensino secundário, em particular os conhecimentos dos programas das disciplinas do grupo a que concorriam, quer do ponto de vista do ensino secundário, quer do ponto de vista do ensino superior quando existia aplicação no ensino liceal, para além do bom uso da língua portuguesa (Decreto n.º 24676, de 22 de novembro de 1934). Os candidatos ao 1.º ano do estágio tinham ainda de passar por um exame feito por uma junta médica no liceu onde pretendiam realizar o respetivo estágio.

O 8.º grupo de docência do ensino liceal agregava os professores de Matemática, embora eles também pudessem lecionar as disciplinas de Ciências Físico-Químicas, Desenho e Trabalhos Manuais.

As provas escritas do Exame de Admissão ao estágio no 8.º grupo constavam de duas exposições, que também pretendiam testar o uso da língua portuguesa: uma, sobre a história das matemáticas relativa a um ponto do respetivo programa e, outra, sobre um ponto de física ou química não excedendo o âmbito do programa do curso geral dos liceus (Decreto n.º 24676, de 22 de novembro de 1934).

As provas práticas (escritas) constavam da resolução de quatro problemas: um de álgebra, outro de geometria analítica, um de geometria e outro de trigonometria, diretamente relacionados com o programa dos liceus (Decreto n.º 24676, de 22 de novembro de 1934).

O candidato tinha ainda de prestar três provas orais: uma sobre matemática superior, outra sobre matemática dos programas liceais do grupo e, outra ainda, sobre

⁵⁰ Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930.

⁵¹ Decreto n.º 19610, de 17 de abril de 1931 e Decreto n.º 24676, de 22 de novembro de 1934, respetivamente.

física e química não excedendo o âmbito do programa do curso geral dos liceus (Decreto n.º 24676, de 22 de novembro de 1934).

No fim deste processo, os resultados eram afixados no átrio do liceu e enviada cópia à Direção Geral do Ensino Secundário. O número máximo de candidatos que podiam ser admitidos, em cada liceu normal, ao 1.º ano de estágio, em cada grupo, era de quatro (Decreto n.º 24676, de 22 de novembro de 1934).

Mária Almeida (2013, pp. 98-99) na sua tese de doutoramento apresenta o caso concreto pelo qual passou António Augusto Lopes referente ao ano de 1939, que coincide com o modelo indicado no Decreto n.º 24676, de 22 de novembro de 1934, com a exceção de a prova prática (escrita) de geometria passar a designar-se mais especificamente por geometria sintética.

O Estatuto do Ensino Liceal definido pelo Decreto n.º 36508, de 17 de setembro de 1947, altera ligeiramente os temas das provas que compunham o Exame de Admissão ao estágio pedagógico (no Liceu Normal de Coimbra), trocando um tema de geometria por um de aritmética racional nas provas práticas (escritas). Altera os temas das duas exposições (escritas) para: i) um assunto de aritmética racional ou álgebra e ii) um assunto de geometria ou trigonometria. E também altera os temas das provas orais para um interrogatório sobre aritmética racional e álgebra, outro sobre geometria e trigonometria, mantendo o interrogatório sobre física e química, como analisamos de seguida.

A figura 4.1 mostra as quatro provas práticas escritas do Exame de Admissão ao estágio de 1953, quando só havia estágios no Liceu Normal D. João III de Coimbra. Os temas das provas foram: álgebra, aritmética racional (era geometria), geometria analítica e trigonometria.

ADMISSÃO AO ESTÁGIO

Exame de admissão ao estágio do 8.º grupo no Liceu Normal de D. João III (Coimbra — Ano de 1953).

4219 — Resolva o sistema

$$xy(x+y) = yz(y+z) = xz(x+z) = 2a^3$$

e discuta a solução.

R: Como o sistema se não modifica quando permutamos circularmente as incógnitas, segue-se que o sistema se satisfaz para $x=y=z$. Nestas condições é $x^3=a^3$, e portanto $x=y=z=a \cdot e^{\frac{2k\pi}{3}i}$ ($k=0,1,2$).

4220 — Determine dois números inteiros cujo produto seja igual a metade do produto dos mesmos números aumentados cada um de três unidades.

R: A equação que traduz o problema é $2ab=(a+3)(b+3)$, ou seja $ab=3(a+b+3)$; desta igualdade resulta que um dos números a ou b é múltiplo de 3; supondo $a=3m$ (com m inteiro), a equação vem $3bm=3(3m+b+3)$, ou $b=3+\frac{6}{m-1}$.

Notando agora que b é inteiro, tem de ser $m-1$ divisor de 6:

$$m-1=1,2,3 \text{ ou } 6$$

o que dá $m=2,3,4,7$ conduzindo aos sistemas de soluções: $a=6, b=9$; $a=9, b=6$; $a=12, b=5$; e $a=21, b=4$. As duas primeiras não são distintas porque a ordem dos números é permutável.

4221 — Sobre os lados de um quadrilátero convexo $ABCD$ consideram-se os pontos A', B', C' e D' que dividem interiormente cada um dos lados na razão $m:n$. Demonstre que sendo S a área de $ABCD$ e S' a área de $A'B'C'D'$ é verdadeira a relação

$$\frac{S}{S'} = \frac{m^2 + n^2}{(m+n)^2}$$

R: O enunciado deduz-se directamente recorrendo à Geometria Analítica, tomando um sistema de eixos com origem A , de modo que as coordenadas dos quatro vértices do quadrilátero dado são $A(0,0)$, $B(x',0)$, $C(x'',y'')$, $D(x''',y''')$.

4222 — Sendo os arcos x e y dados pelo sistema

$$\begin{cases} \sin a + \sin(a+x) + \sin(a+y) = 0 \\ \cos a + \cos(a+x) + \cos(a+y) = 0 \end{cases}$$

provar que as extremidades dos três arcos $a, a+x$ e $a+y$, tendo a mesma origem, são vértices de um triângulo equilátero.

R: Notando que as equações do sistema dado se podem escrever

$$(1) \quad \begin{cases} 2\sin\left(a + \frac{x+y}{2}\right) \cdot \cos\frac{x-y}{2} = -\sin a \\ 2\cos\left(a + \frac{x+y}{2}\right) \cdot \cos\frac{x-y}{2} = -\cos a \end{cases}$$

obtem-se

$$\operatorname{tg}\left(a + \frac{x+y}{2}\right) = \operatorname{tg} a$$

donde

$$x+y=2k\pi \quad (k \text{ int.}^\circ).$$

Entrando com este valor na primeira das equações (1), vem também:

$$\pm 2\sin a \cdot \cos\frac{x-y}{2} = -\sin a$$

donde (para $a \neq k\pi$)

$$\cos\frac{x-y}{2} = \pm 1 \text{ ou } x-y=2k'\pi \pm \frac{2\pi}{3} \quad (k' \text{ int.}^\circ).$$

Do valor da soma e da diferença entre x e y obtem-se

a solução

$$x = (k+k')\pi \pm \frac{2\pi}{3} \text{ e } y = (k-k')\pi \mp \frac{2\pi}{3}$$

que satisfazem à condição do enunciado.

No caso de ser $a=k\pi$, a segunda das equações (1) daria

$$\pm 2 \cdot \cos\frac{x-y}{2} = -1$$

o que conduzia ainda ao mesmo resultado.

Figura 4.1. Provas práticas do Exame de Admissão ao estágio do 8.º grupo, ano de 1953

(Admissão ao estágio, 1957, pp. 33-34).

4.1.2. Disciplinas da cultura pedagógica

O Capítulo II do Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930, define em cinco curtos artigos a forma como se deve processar a chamada cultura pedagógica ministrada, na agora criada e denominada 3.ª Secção de ciências pedagógicas nas Faculdades de Letras das Universidades de Coimbra e de Lisboa. As quatro cadeiras

anuais do curso eram: (1) Pedagogia e Didática; (2) História da Educação, Organização e Administração Escolares; (3) Psicologia Geral e (4) Psicologia Escolar e Medidas Mentais. Existia ainda uma cadeira de Higiene Escolar, em regime semestral, onde, no ano letivo de 1939/1940, “o conteúdo fundamental era exactamente a comida dos alunos das escolas” (Almeida, 2013, pp. 103-104), tendo a cadeira sido lecionada na Faculdade de Medicina de Coimbra em vez de ser na Faculdade de Letras.

Na tabela 4.1, mostramos uma síntese de alguns temas abordados nas diferentes cadeiras da componente da cultura pedagógica, ministradas na 3.^a Secção das Faculdades de Letras, com a duração de um ano letivo, e respetivos professores em alguns momentos entre 1930 e 1974.

Tabela 4.1. Docentes e temas das disciplinas da cultura pedagógica (1930-1974).

Disciplinas	Docentes		Temas registados nos sumários
	Universidade de Coimbra	Universidade de Lisboa	
Pedagogia e didática	- Émile Planchard (de 1937 a 1964) - Manuel Amâncio Viegas de Abreu (1966/1967)	- Delfim Santos - José de Oliveira Guimarães (entre 1944 e 1947)	Utilização de métodos estatísticos e inquéritos. Análise de conceitos de Pedagogia, Didática. Instrumentos de investigação pedagógica. Delfim Santos especificou também didáticas de várias disciplinas.
História da educação, organização e administração escolares	- Joaquim de Carvalho (de 1930 a 1958) - Sílvio Lima (de 1958 a 1962) - Joaquim Ferreira Gomes (de 1963 a 1974) [onde se lê no original 1973, estamos em crer que deverá ler-se 1963]	- Delfim Santos	A educação — da Grécia clássica ao século XVIII. Delfim Santos referiu Rousseau, Kant e Condorcet e ainda sumariou Spencer, Froebel, Montessori, Dewey, Dalton e Decroly. Os sumários de Joaquim Ferreira Gomes são muito semelhantes aos de Delfim Santos. Em 1966/1967 Gomes registou também Claparède, Ferrière, Devaud, Piaget, Rogers e ainda o século XVIII em Portugal, destacando Martinho de Mendonça.
Psicologia geral	- Máximo Correia (de 1940 a 1945) - Sílvio Lima (1945 a ?)	- Délio Nobre dos Santos - João António de Mattos Romão	Ficaram registados temas como a introspecção, a Psicanálise, o sistema nervoso, reflexos condicionados, hereditariedade várias patologias. Em 1956/1957 Lima referiu o comportamento escolar, a entrada na escola, os “atrasos” pedagógicos.
Psicologia escolar e medidas mentais	- Émile Planchard (de 1937 a 1964) - Manuel Amâncio Viegas de Abreu (1966/1967)	- Délio Nobre dos Santos - João António de Mattos Romão	Contributos da Psicologia da Psicanálise. Testes de carácter e de personalidade, métodos de diagnóstico para crianças e adolescentes, etapas e fatores do desenvolvimento.

Higiene escolar (semestral)	- António Meliço Silvestre	- Vítor Hugo Moreira Fontes (décadas de 1930 a 1950) - Vasco Valente Bruno da Costa (anos de 1960)	A higiene do edifício escolar: ventilação, aquecimento, iluminação, mobiliário mais adequado. A alimentação dos estudantes, a educação física e os horários escolares. Foram registadas ainda as fases do desenvolvimento físico e psíquico. Vítor Fontes especificou temas do desenvolvimento mental.
-----------------------------	----------------------------	---	---

Fonte: Adaptado de Pintassilgo, Mogarro e Henriques (2010, pp. 51-52).

Tinham acesso à matrícula nestas cadeiras os indivíduos habilitados com o curso complementar de letras ou de ciências dos liceus e o acesso ao primeiro ano (de dois) do estágio pedagógico nos liceus para a formação de professores não estava condicionado à aprovação destas cadeiras de cultura pedagógica:

Cumpre aos reitores dos liceus normais comunicar com a devida antecedência ao director da Faculdade de Letras da respectiva cidade o horário dos exercícios obrigatórios do 1.º ano de estágio, a fim de com êle ser tornado compatível o das cadeiras da secção pedagógica. (Ponto 2.º do Art.º 7.º do Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930, p. 2210)

Esta cultura pedagógica era igual para todos os professores do mesmo grau de ensino e é justificada pela alta missão da profissão docente, como era encarada pelos responsáveis:

À frequência destas secções concorrerão todos os que, sentindo-se atraídos para a alta missão de educadores, têm de obter a cultura sem a qual ficariam, geralmente, infecundos os seus dotes naturais. A cultura pedagógica fica assim a mesma para todos os professores do mesmo grau de ensino. (Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930, p. 2209)

4.1.3. Provas de cultura

No período de 1956 a 1969, o modelo de formação de professores ainda é semelhante ao dos anos 30 do século XX, com as reformulações de 1947. No Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro de 1957, que cria os estágios no Liceu Normal D. Manuel II, no Porto, surgem medidas que facilitam o acesso apenas aos homens a esta formação, nomeadamente: casos previstos de dispensa do Exame de Admissão ao estágio pedagógico e (até) do 1.º ano do estágio, por contagem de anos de serviço liceal com boa prestação, enquanto professores eventuais do sexo masculino, desde que possuíssem a respetiva habilitação académica e de cultura pedagógica. Bastava ter lecionado durante

dois anos para obter a dispensa do Exame de Admissão ao estágio e quatro anos para dispensa do 1.º ano do estágio. Os estagiários (homens) admitidos por esta via prestavam duas provas escritas de carácter científico no fim da sua prática pedagógica (2.º ano de estágio) nos liceus normais, as Provas de Cultura, após o que realizavam o Exame de Estado.

Para o acesso ao mesmo estágio pedagógico nos liceus normais e comparando os Exames de Admissão com as Provas de Cultura, como exemplifica a figura 4.2., observamos que se mantém a estrutura, mas as questões são reduzidas para metade. Para este ano letivo de 1958/1959, as provas decorreram em dois dias, uma no dia 5 e outra no dia 7 de maio de 1959.

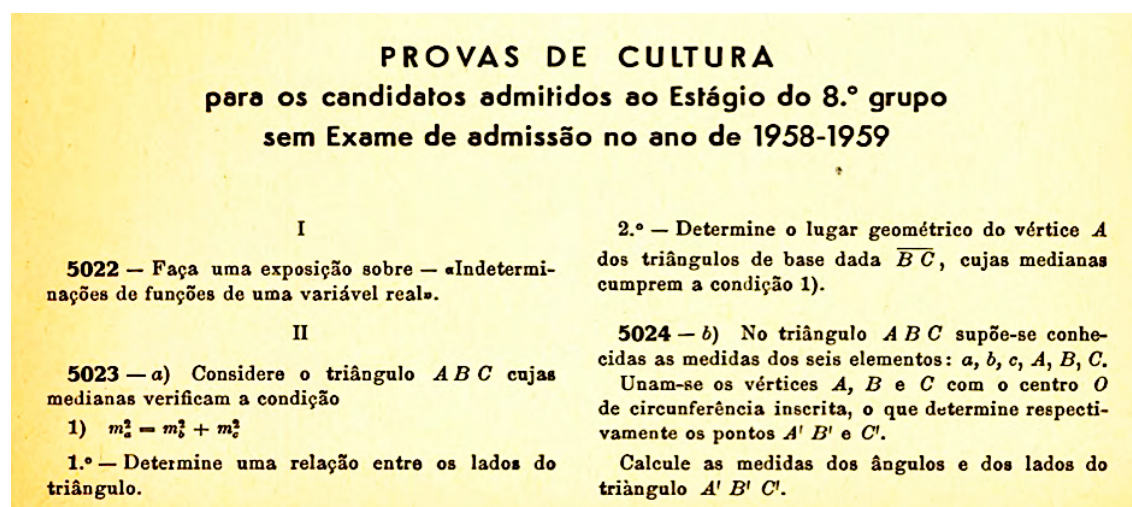


Figura 4.2. Primeiras Provas de Cultura para admitidos ao estágio do 8.º grupo sem Exame de Admissão, ano de 1958/1959 (Gazeta de Matemática n.º 74-75, 1959, p. 37).

Os primeiros candidatos ao Liceu Normal de Pedro Nunes que realizaram as Provas de Cultura são os indicados na tabela 4.2. As classificações indicadas na respetiva tabela são as classificações, em valores, propostas pelos professores metodólogos dos três liceus normais, Jaime Furtado Leote (Lisboa), José Augusto Cardoso (Coimbra) e António Augusto Lopes (Porto), como escrito na ata número um deste Júri, localizada no arquivo do Liceu Normal de Pedro Nunes. Esta primeira reunião, presidida pelo reitor do Liceu Normal de Pedro Nunes, Francisco Dias Agudo, ocorreu numa sala do mesmo Liceu, a 19 de maio de 1959. Também estiveram presentes os metodólogos Jaime Furtado Leote e Alfredo Betâmio de Almeida.

Tabela 4.2. Estagiários e classificações nas Provas de Cultura do 8.º grupo no Liceu Normal de Pedro Nunes, ano de 1958/1959.

Estagiário	Classificação			Class. Final
	Questão 5022	Questão 5023	Questão 5024	
Joaquim Manuel Preguiça	12	12	10,5	12
Sérgio Macias Marques	10	10	8,5	10

Como veremos mais adiante, Sérgio Macias Marques foi candidato ao mesmo estágio dois anos antes, mas não foi admitido às provas orais do respetivo Exame de Admissão.

A segunda ata relativa a estas Provas de Cultura tem a data de 14 de maio de 1962, ou seja, três anos depois da primeira, e houve apenas um candidato: António Esteves Gomes. Ao abrigo dos números 1 e 2 do Art.º 5.º do Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro de 1957, as provas realizaram-se nos dias 7 e 8 de maio do mesmo ano, cujos enunciados transcrevemos de seguida:

Prova sobre um assunto de álgebra ou análise

— Faça uma exposição sobre polinómios de uma variável real.

Provas sobre a resolução de um problema de geometria e outro de trigonometria

1 – Dá-se no plano (P) um círculo de centro O e de raio r . Um hexágono regular está inscrito nesse círculo. Considere-se a pirâmide de base $ABCDEF$, de vértice S sobre a perpendicular ao plano (P) no ponto O .

a) representando por H o ponto médio do segmento AB , justifique que os planos SOH e SAO são dois planos de simetria da pirâmide.

b) sabendo que $OS = \frac{3}{2} r$, calcule a medida da superfície total e a medida do volume desta pirâmide em função de r .

c) na mesma hipótese ($OS = \frac{3}{2} r$) mostrar que existe uma esfera de centro I passando pelos 7 pontos A, B, C, D, E, F, S e calcular a medida de SI em função de r .

2 – Estudo da função $f(x)$ definida pela expressão $f(x) = \sec x + \operatorname{cosec} x$ no intervalo $]0, 2\pi[$. Gráfico da função. (Livro de Actas dos Exames de Cultura do 8.º grupo, p. 2, 1962, sombreado e parágrafos nossos)

Não foi apresentada qualquer figura. Segundo a mesma ata, os professores metodólogos dos três liceus normais António Augusto Lopes (Porto), Manuel da Silva (Coimbra) e Jaime Furtado Leote (Lisboa) atribuíram a estas provas respetivamente as classificações seguintes em valores: 12, 12 e 11 para a primeira prova e 11, 11 e 11 para a segunda. Resultou a média de 12 para a prova de composição e de 11 para a prova de problemas. A classificação final foi de 12 valores.

A tabela 4.3 mostra os estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes que realizaram as Provas de Cultura, desde o início da sua criação até ao final do nosso período em estudo.

Tabela 4.3. Estagiários no Liceu Normal de Pedro Nunes que realizaram as Provas de Cultura.

Ano	Liceu Normal de Pedro Nunes		Coimbra	Porto
	Nome do candidato	Classificação		
1959	Joaquim Manuel Preguiça	12	-	-
	Sérgio Macias Marques	10		
1962	António Esteves Gomes	12	-	-
1963	Joaquim Simões Redinha	14	5 candidatos	1 candidato
	Mário Augusto Dias	13		
1965	Augusto José R. Valente	12	-	-
	Júlio Gião Sequeira Marques	13		
1966	Plínio Casimiro Serrote	13		
1967	-	-	-	1 candidato
1968	-	-	1 candidato	4 candidatos
1969	Enrique Pessoa Lobato Cortesão ⁵²	14	-	1 candidato
	Evaristo Andrade Duarte	10		
	João António Fernandes Varregoso	12		

⁵² Este nome é o único que não aparece nos nossos registos sobre os trabalhos dos estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes.

Ou seja, no período em estudo desta investigação (1956-1969), só os dois primeiros estagiários homens do Liceu Normal de Pedro Nunes, Manuel Joaquim Sousa Ventura e António Luís Botelho Chichorro Marção, não acederam ao estágio por esta via. Na altura de Sousa Ventura não estava legislada. No caso de António Marção, este acedeu ao estágio no ano de 1957/1958, realizando os dois anos letivos do estágio. Foi o único homem estagiário que ou não soube da lei de 17 de setembro de 1957⁵³, ou não a quis aproveitar⁵⁴ ou não tinha tempo de serviço suficiente como professor eventual nas condições exigidas. Como veremos mais à frente, na primeira vez que concorreu ao Exame de Admissão não foi admitido às provas orais. Depois da facilidade de acesso colocada na lei, todos os outros estagiários homens a usaram.

Da informação da tabela 4.3 resultam outras conclusões: (1) todos estes estagiários já tinham experiência de ensino e (2) nenhum obteve classificação negativa. O Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro de 1957, que cria as Provas de Cultura é omissivo quanto ao carácter eliminatório das provas, que parecem ser só um pró-forma, uma vez que os candidatos já tinham iniciado o estágio sem as realizarem. Os estagiários que constam da tabela 4.3 acabaram por as realizar quase na mesma altura do Exame de Estado, como veremos na secção 4.3, o qual encerrava os dois anos do estágio pedagógico e habilitava para a profissão docente. Este facto leva a crer que estes estagiários entraram todos diretamente para o 2.º ano do estágio. Todos os resultados destas Provas de Cultura eram conhecidos em maio do ano indicado na tabela 4.3, que coincide com ano de finalização do estágio.

Ingressar diretamente no 2.º ano de estágio não seria uma tarefa fácil:

não sei se sabe um pormenor... nós quando fizemos o estágio, os homens não precisavam de fazer Exame de Admissão para o estágio, entravam diretamente e podiam fazer o estágio só num ano. De maneira que no ano em que eu e a Alzira entrámos, o nosso colega, que era professor, entrou sem Exame de Admissão para já. E depois podia fazer só num ano, mas ele chegou lá nas primeiras aulas [risos], começou a ver as dificuldades que tinha e disse que queria fazer o estágio nos dois anos. E realmente eu acho que aquilo num ano era uma violência. Ele fez o estágio nos dois anos. Ele

⁵³ Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro de 1957.

⁵⁴ As atas deste processo têm datas que vão de 7 a 23 de novembro de 1957.

tinha já as pedagógicas e a Alzira também. Eu era a única que não tinha as pedagógicas e tive que fazer e às vezes o meu metodólogo dizia assim: — Se tiver que cortar no estudo das matemáticas, estude lá as pedagógicas. (M. I. Santos, entrevista na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014)

Sobre esta exceção da lei relativamente aos estagiários homens, expomos um outro relato de uma estagiária do Liceu Normal de Pedro Nunes no período de 1962 a 1964:

havia uma filosofia masculina importante (...). Foi vencendo a mulher, foi vencendo, porque a mulher vencia logo na universidade, porque as notas mais altas normalmente eram tiradas por mulheres e não por homens. (...) Mas era difícilimo. O que tornava muito difícil fazer-se o estágio nessa altura era precisamente a preocupação que presidia na governação do que o professor podia ser... Dava-se preferência ao homem. Depois o limitar. Foi terrível (...), ou porque não abria (...) o liceu normal para fazer o estágio, ou porque (...) abria, mas entravam um ou dois. Abria uma vaga ou duas. E uma exceção assombrosa. E se nós pensarmos bem na exceção é realmente incrível. Os homens são mesmo machistas [Risos]. (Ruiz, entrevista pessoal na sua residência em Vila Real de Trás-os-Montes, 22 de setembro de 2010)

A lei que cria condições especiais facilitadoras para o acesso ao estágio dos homens, afirmando que não afeta grandemente a sua preparação pedagógica, acaba por admitir que afeta essa preparação. No jornal *Diário de Lisboa* de 11 de Março de 1963 é apresentado um artigo que ocupa quase meia página onde é expressa de forma justificada uma forte indignação com esta lei: “ei-lo efectivo num liceu de província, incluindo os mistos (se tivessem saias podiam concorrer aos liceus femininos mas não entrariam devido às [às] baixas classificações...)” (p. 10) e o paradoxo de alguns homens não conseguirem ter aprovação no Exame de Admissão ao estágio, mas conseguirem ter acesso à fase seguinte à conclusão do estágio, o Exame de Estado, que conferia habilitação para o magistério: “alguns homens, depois de haverem ficado reprovados mais de uma vez no exame de admissão ao estágio, mercê da benesse (...), já terem exame Estado. O facto não é lisonjeiro para os homens” (p. 10).

4.2. Os dois anos de estágio de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes

De acordo com a legislação que saiu, maioritariamente, entre 1930 e 1936 e até à Reforma de Pires de Lima, em 1947, podemos dizer que a organização da prática

pedagógica nos liceus normais e o trabalho do estagiário estavam definidos como a seguir se expõe. Mas antes, porque nos parece que outras circunstâncias podem influenciar direta ou indiretamente a prática do estagiário, refira-se que, entre 1930 e 1936, mais exatamente, em 1933, foram extintas as Associações de Professores⁵⁵ e, em 1936, ocorreu uma remodelação do próprio Ministério, passando a designar-se por Ministério da Educação Nacional⁵⁶. Seguiram-se, no mesmo ano de 1936, os decretos que legislaram sobre a criação da Mocidade Portuguesa Masculina⁵⁷, a declaração anticomunista⁵⁸ e a extinção dos liceus normais, como já referido, passando os estágios a realizar-se em liceus. Mesmo assim, no período de 1936 a 1947, as práticas de formação devem ter-se mantido, porque o local era o mesmo (Liceu Nacional Pedro Nunes) e os docentes também, nomeadamente os metodólogos e o reitor Sá Oliveira que se reformou em 1941.

Teoricamente, o início do 1.º ano de estágio coincidia com o primeiro dia útil do mês de dezembro e o término com o final do ano letivo. Já o 2.º ano de estágio⁵⁹ tinha início no início de cada ano letivo e término no fim do mês de abril de cada ano.

Os estagiários deveriam ter acesso aos planos das “lições modelos”⁶⁰ (Ponto 1.º do Art.º 13.º) dos metodólogos, aos respetivos objetivos e processos adotados, bem como à assistência dessas lições. Por sua vez, os estagiários davam a conhecer aos metodólogos, para aprovação e sujeito a reformulação, os planos das aulas que iam lecionar. As aulas dos estagiários podiam ser assistidas, quer pelo metodólogo, quer por outros colegas estagiários da mesma área e eram frequentemente discutidas pelos elementos que a elas tinham assistido. Enquanto ao estagiário do 1.º ano cabia lecionar algumas séries de lições, ao estagiário do 2.º ano eram distribuídos pelo menos nove tempos semanais, divididos por duas turmas ou duas disciplinas da mesma turma. Este serviço era

⁵⁵ Decreto-Lei n.º 23048, de 23 de setembro de 1933.

⁵⁶ Lei n.º 1941, de 11 de abril de 1936.

⁵⁷ Decreto-Lei n.º 26611, de 19 de maio de 1936.

⁵⁸ Decreto-Lei n.º 27003, de 14 de setembro de 1936.

⁵⁹ A matrícula no 2.º ano do estágio dependia de duas condições: “1.º De aprovação nas cadeiras de cultura pedagógica; 2.º De classificação não inferior a 10 valores nos exercícios do 1.º ano” (Art.º 12.º do Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930, p. 2210).

⁶⁰ Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930.

designado pelo reitor, depois de auscultado o metodólogo. No decorrer de um mesmo ano letivo, o estagiário mudava de classe por forma a percorrer, dentro do possível, os dois ciclos do curso geral e do curso complementar dos liceus. Estavam incluídas lições em aulas regidas por outros professores, com a assistência destes e sob a direção do professor metodólogo.

Mas o trabalho do estagiário não se restringia à componente letiva. Os estagiários, bem como os professores em exercício, tinham de assistir a todas as Conferências Pedagógicas que se realizavam no liceu e dos vários grupos disciplinares, cujos temas podiam ser de carácter científico ou pedagógico, e das quais se lavravam atas, existindo pelo menos uma por grupo de docência e por ano letivo. Estas Conferências, publicitadas no liceu e por vezes na imprensa, eram presididas pelo reitor, que era auxiliado pelo metodólogo do grupo ou disciplina correspondente. No caso do Liceu Normal de Pedro Nunes, todos os estagiários no 2.º ano do seu estágio redigiam uma dissertação no âmbito das Conferências Pedagógicas. De entre estes, era sorteado um estagiário por cada grupo liceal de disciplinas para apresentar publicamente o seu trabalho na respetiva Conferência Pedagógica.

eu não percebi se o Dr. Leote tinha tirado à sorte (...) ele disse que sim (...), mas não sei se é verdade ou não (...). Tenho quase a certeza que fui eu que apresentei. Não deixei o meu marido ir ver. O Dr. Leote achou aquilo muito esquisito... (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 junho de 2015)

Em geral, as dissertações no âmbito das Conferências Pedagógicas, que eram sorteadas para serem apresentadas a todo o Liceu Normal de Pedro Nunes, eram também publicadas na revista *Palestra* do Liceu, que era difundida pelos outros liceus portugueses. Maria Inês Santos e Maria Alzira Santos, amigas e sem qualquer grau de parentesco, realizaram o estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes entre 1965 e 1967.

As Conferências Pedagógicas eram com todos os estagiários, (...) para todos os grupos. Havia para Física, para Matemática. No fim do segundo ano de estágio toda a gente tinha de fazer uma Conferência Pedagógica. Era muito formal! Era. Aquilo era um grande susto para nós. Terminávamos o estágio com a Conferência Pedagógica. Tínhamos só o apoio do metodólogo. Íamos fazendo pesquisas e quem nos orientava era o nosso [metodólogo]... Depois, quando eu fui metodóloga, já passou a haver sempre apoio da faculdade.

Eu tive sempre orientadores científicos a acompanharem-me. (M. I. Santos, entrevista na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014)

Uma estagiária do período de 1962 a 1964 também nos esclarece sobre quem podia assistir às Conferências Pedagógicas:

[Na parte final do estágio] tínhamos de fazer não só uma exposição, mas tínhamos de preparar uma Conferência Pedagógica que, com todo o corpo docente que quisesse assistir, quer do liceu próprio onde se fazia o estágio, quer fora dele, aberto portanto à classe da docência. E isso era muito difícil, estavam presentes pessoas de categoria... (Ruiz, entrevista pessoal na sua residência em Vila Real de Trás-os-Montes, 22 de setembro de 2010)

Excecionalmente era publicado mais de um trabalho de estágio no âmbito das Conferências Pedagógicas referente a um mesmo grupo liceal de disciplinas num mesmo ano letivo na revista *Palestra*, como foi o caso do ano de 1963/1964. Foram publicados os trabalhos das duas estagiárias que terminavam o 2.º ano, Maria de Lourdes Ruiz (referida na última citação e que tivemos oportunidade de entrevistar) e Maria dos Reis Bento. No entanto, no ano letivo de 1966/1967, não foi publicado qualquer um dos dois trabalhos no âmbito da Conferência Pedagógica do 8.º grupo, o que estranhámos. Os únicos estagiários do 8.º grupo deste ano letivo foram Maria Inês Santos e a sua colega Maria Alzira Santos. Da análise que fizemos de todos os trabalhos escritos no âmbito das Conferências Pedagógicas deste grupo de disciplinas liceal podemos adiantar que estes trabalhos tinham qualidade, pelo que não terá sido essa a razão para a não publicação na revista *Palestra*. Podemos adiantar também que o tema deste ano letivo foi: “O 7.º ano de Matemática das turmas experimentais: alguns conteúdos e respectivas didáticas. Contribuição deste programa para uma nova estrutura da geometria liceal”. Sugerido pelo próprio tema, estas estagiárias fazem uma reflexão crítica da experiência pedagógica em curso, como poderemos observar melhor no próximo capítulo deste estudo.

De acordo com a legislação, das tarefas do estagiário também fazia parte assistir, no 1.º ano de estágio, e participar, no 2.º ano, nos conselhos de carácter pedagógico (conselhos escolares e conselhos de classe) e outras reuniões designadas pelo reitor. Além disso, eram iniciados nas funções “de direcção e [nas de] quaisquer outros serviços

que constituem obrigação dos professores dos liceus” ⁶¹ (Art.º 14.º), nomeadamente: serviços administrativos, instalações, refeitório, biblioteca, participação e organização de visitas de estudo. De todas estas atividades e funções os estagiários tinham de elaborar relatórios. Os estagiários do 1.º ano do 8.º grupo, bem como todos os que se encontravam entre os 4.º e 9.º grupos, inclusive, eram obrigados a frequentar o curso de trabalhos manuais para professores, não ocupando estas atividades mais do que dois tempos semanais e contando para a classificação final do estágio.

Durante o período em que decorria o estágio, os estagiários não podiam exercer qualquer outra atividade docente oficial, embora, se comunicada, pudessem lecionar particularmente. Estavam sujeitos a um regime de faltas, sendo inaceitável qualquer justificação por atividades exercidas fora do liceu, e quem tivesse mais de sessenta faltas, mesmo que justificadas, perdia o ano de estágio.

Em termos disciplinares, e sendo permitido ao estagiário defesa prévia, existiam as seguintes penas: (1) Admoestação, dada pelo reitor; (2) Repreensão, dada pelo reitor ou pelo conselho escolar e (3) Exclusão, dada pelo conselho escolar. Desta última, o estagiário podia recorrer junto do Ministério da Instrução Pública ⁶².

A classificação final do estágio, definida pelos 1.º ⁶³ e 2.º ⁶⁴ Regulamentos dos Liceus Normais e pelo Estatuto do Ensino Secundário ⁶⁵ era atribuída pelos metodólogos do conselho escolar. Os itens a avaliar para essa classificação eram: (a) a assiduidade, com recurso ao quadro de faltas; (b) a pontualidade em todos os serviços; (c) a competência na prática de ensino; (d) as qualidades docentes; (e) o zelo e a dedicação no ensino e na educação dos alunos e, em segundo plano, (f) o currículo. Primeiro, eram atribuídas, por votação nominal, as classificações qualitativas para cada uma das primeiras cinco alíneas anteriores. Segundo, numa nova votação, determinava-se a classificação qualitativa do estágio. Por fim, traduzia-se em valores a classificação

⁶¹ Decreto n.º 18973, de 28 de outubro 1930.

⁶² Designação do Ministério até 1936. A partir de 1936, o mesmo passa a denominar-se Ministério da Educação Nacional.

⁶³ Decreto n.º 19610, de 17 de abril de 1931.

⁶⁴ Decreto n.º 24676, de 22 de novembro de 1934.

⁶⁵ Decreto-Lei n.º 20741, de 18 de dezembro de 1931, publicado a 11 de janeiro de 1932.

anterior. Os resultados para o 1.º ano de estágio eram publicados até 31 de julho de cada ano civil. Para o 2.º ano, eram publicados até 5 de maio. No entanto, finalizado este processo, os estagiários tinham, ainda, de submeter-se ao Exame de Estado, para obterem a certificação profissional.

4.3. Exames de Estado entre 1930 e 1969

Segundo a legislação de 1930, a aprovação no Exame de Estado conferia “habilitação para o magistério”⁶⁶ (Art.º 15.º). Por outras palavras, os aprovados neste Exame reuniam as condições para serem nomeados professores do ensino secundário. Podiam concorrer ao Exame de Estado os candidatos que tivessem concluído com aproveitamento o 2.º ano do estágio. Os Exames de Estado realizavam-se no mês de julho e o respetivo Júri era constituído por um presidente (vogal da Comissão Central do Conselho Superior da Instrução Pública ou da Junta de Educação Nacional), dois professores da Faculdade de Letras ou de Ciências e por dois professores efetivos dos liceus, do grupo a que respeitava o Exame, um dos quais teria de ser metodólogo. O Exame de Estado era constituído por provas de cultura (escritas, orais e práticas) e por provas pedagógicas (escritas e orais, estas orais eram sobre a discussão das respetivas provas escritas).

Em 1931, a legislação⁶⁷ esclarece que “As provas de cultura têm em vista averiguar do conhecimento que os candidatos possuem das matérias dos programas liceais e das do ensino superior, de que nos liceus são estudados casos particulares” (Art.º 46.º). “As provas pedagógicas visam a averiguar do conhecimento dos candidatos sobre questões pedagógicas, nas suas aplicações à educação e ensino liceais” (Art.º 46.º), nomeadamente sobre didática e administração do ensino secundário, quer de ordem geral, quer relativamente ao grupo disciplinar do Exame de Estado. As questões, quer das provas de cultura, quer das provas pedagógicas eram organizadas pelo Júri e os respetivos temas eram “genericamente indicados, no liceu, dois dias antes da realização das mesmas provas” (Art.º 49.º). No momento da prova, a questão era tirada à sorte, “comum a todos os candidatos que a fizerem na mesma sessão, salvo tratando-se de provas práticas e das de cultura pedagógica, cujos pontos serão individuais” (Art.º 50.º).

⁶⁶ Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930.

⁶⁷ Decreto n.º 19610, de 17 de abril de 1931.

A classificação final do Exame de Estado era obtida pela média das três classificações seguintes: a do 2.º ano de estágio, a das provas de cultura e a das provas pedagógicas (Art.º 54.º), sendo cada uma das três eliminatória para quem não obtivesse em alguma delas a classificação média mínima de 10 valores.

A partir de 1935⁶⁸, inclusive, os Exame de Estado passam a realizar-se mais cedo, isto é, nos meses de maio e junho e o Júri passa a ser constituído por um professor do ensino superior, o presidente, e por quatro professores efetivos dos liceus, um dos quais o metodólogo do grupo de disciplinas liceais em avaliação.

Relativamente à prova escrita da componente pedagógica, os candidatos passam a saber com 48 horas de antecedências dez perguntas, das quais uma é sorteada no momento da prova. Cada pergunta, para duas horas de duração, tem duas partes, uma de didática geral e outra de didática específica ou administração do ensino secundário⁶⁹. A discussão tinha meia hora de duração. A designação de “provas de cultura” desaparece do Decreto n.º 24676, de 22 de novembro de 1934, e passa a existir o chamado “Ensaio crítico sobre o ensino de um ponto concreto do programa de uma das disciplinas do grupo” (Art.º 60.º) do qual se entregavam cinco exemplares impressos e que continha planos de algumas aulas, junto com o requerimento do Exame de Estado. Este trabalho era depois discutido durante meia hora. A parte prática consistia numa “lição de cinquenta minutos, dada a uma classe do liceu” (Art.º 60.º), tentando não alterar os horários dos alunos e os assuntos que deveriam ser ensinados nas respetivas turmas. A discussão da lição tinha a duração de meia hora, já sem a presença dos alunos. Em resumo, são em número de três as chamadas provas pedagógicas: a) prova escrita dividida em duas partes (uma de didática geral e outra de didática específica ou administração do ensino secundário); b) ensaio crítico e c) lição. A classificação do Exame de Estado resulta de uma média que inclui a classificação obtida na licenciatura (ou equivalente) com um coeficiente igual a 1; a classificação obtida no exame de admissão ao estágio com um coeficiente igual a 3 e a média das classificações obtidas nas cadeiras

⁶⁸ Decreto n.º 24676, de 22 de novembro de 1934.

⁶⁹ “No Exame de Estado [o candidato] podia ser interrogado sobre a administração da escola, sobre a legislação escolar e nós tínhamos de estar preparados. Por exemplo, podiam perguntar: (...) ‘um aluno está nestas condições, pode ou não pode fazer isto? Se pode, como? Se não pode, porquê?’ Por exemplo, ‘um aluno pode passar ao ensino particular, não pode passar ao ensino particular? Um aluno fez isto assim, assim, pode ser castigado? Que castigo é que pode ter, porquê?’ (...) Por exemplo: ‘o senhor professor A fez isto assim, assim e agora o que é que vai acontecer? Quais são as obrigações do secretário do Liceu?’ ” (Almeida, 2013, pp. 106-107).

da secção de ciências pedagógicas com coeficiente igual a 1; mantendo a classificação do 2.º ano de estágio com um coeficiente igual a 3; e a classificação das provas pedagógicas com um coeficiente igual a 2 (Art.º 62.º).

Em 1947⁷⁰ restringe-se o acesso ao Exame de Estado por duas vias: (1) “Os estagiários que obtenham menos de 10 valores [no 2.º ano de estágio] serão obrigados a repetir o estágio do 2.º ano e, se no ano seguinte novamente obtiverem classificação inferior a 10 valores, serão definitivamente eliminados” (Art.º 238.º) do acesso ao Exame de Estado; (2) Após conhecidos os resultados das classificações do 2.º ano do seu estágio, os candidatos tinham apenas três dias para fazer entrar no liceu os requerimentos para o Exame de Estado. E se um candidato deixasse passar dois anos depois de concluir o estágio sem ter obtido aprovação no Exame de Estado, teria de repetir o 2.º ano do estágio (Art.º 145.º). O Júri passa a ter obrigatoriamente dois metodólogos e o secretário passa a ser o mais moderno destes.

As provas para o Exame de Estado voltam a sofrer alterações. Desaparece o ensaio crítico e passa a existir uma prova escrita sobre métodos de ensino de um ponto dado do programa liceal, com a duração de duas horas; a prova escrita dividida em duas partes e seguida de discussão passa a ser dois interrogatórios: um sobre didática geral, com a duração de meia hora e outro sobre didática especial, com a duração também de meia hora; e mantém-se a lição dada a alunos do liceu (Art.º 242.º)). Sobre a linguagem escolhida, onde se usava a palavra discussão passa a usar-se a palavra interrogatório; a pergunta para a prova escrita continua a ser conhecida apenas no momento da prova, mas deixa de se dar conhecimento prévio de dez hipóteses de perguntas. Relativamente à lição, os candidatos tinham conhecimento da turma e respetivo ano, vinte e quatro horas antes de a irem lecionar tendo, no entanto, de averiguar qual o assunto que deveria ser tratado com o respetivo professor da turma. Também de forma diferente da lei anterior, agora está expressamente escrito que os horários das turmas não podem ser alterados, em vez de se dever tentar que não o sejam. Mantém-se a discussão da lição após a sua leção com a duração de meia hora, sem a presença dos alunos. A classificação final do Exame de Estado deixa de incluir a classificação de licenciatura, a do exame de admissão ao estágio e a das cadeiras da secção de ciências pedagógicas e passa a incluir as classificações dos dois anos do estágio (e não apenas a do 2.º ano como anteriormente) e do currículo do candidato. Passa a poder repetir-se, para efeitos de

⁷⁰ Decreto n.º 36508, de 17 de setembro de 1947 que cria o Estatuto do Ensino Liceal deste ano.

valorização e por uma só vez, quer o 1.º ano de estágio, quer o 2.º ano, quer ainda o Exame de Estado. O diploma final continua a ser passado pela secretaria do respetivo liceu. Recorde-se que foi em 1947 que os estágios no Liceu Normal de Pedro Nunes foram encerrados e que no período de 1947 a 1956 só houve estágios no liceu de Coimbra. Também é em 1947, que a legislação cria o Estatuto do Ensino Liceal e é restabelecido o *livro único*: “Não é lícito aos professores, quando haja livros aprovados para uma disciplina, orientar o ensino por outros livros ou apontamentos” (Art.º 414.º).

4.4. Exame de Estado no Liceu Normal de Pedro Nunes a partir de 1957

Na legislação⁷¹ de 1957, os Exame de Estado passam a ter de estar concluídos durante o mês de maio. Recordemos que a partir deste ano passam a existir estágios no Porto, mantendo-se os de Coimbra e os de Lisboa. É também a partir desta altura que se enquadra o nosso estudo, isto é, a partir da reabertura dos estágios no Liceu Normal de Pedro Nunes, em 1956.

O Exame de Estado era constituído por uma parte escrita com um tema, o meu foi a evolução do conceito do número. Eram assim temas muito largos e depois tínhamos a parte oral que era... Nós dávamos uma aula onde tirávamos à sorte. Nós estávamos a estagiar nas turmas com o metodólogo. Estagiávamos no sexto e sétimo anos e saía-nos à sorte. A mim saiu-me o sexto ano. Saiu-me o princípio da indução matemática, ainda me lembro, e à minha colega saiu-lhe a evolução dos números complexos, a evolução do corpo \mathbb{C} . De maneira que nós tirávamos à sorte o tema com vinte e quatro horas antes da lição e no dia da lição oral estava o júri todo e lá fazíamos... Dávamos a nossa aula. Depois era a crítica e nós já estávamos habituados. Durante estágio sempre que nós dávamos aulas, após a aula havia crítica. (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014)

O Júri deste Exame de Estado, presidido pelo professor catedrático da universidade do Porto Doutor Manuel Gonçalves Pereira de Barros, foi ainda constituído pelos professores metodólogos dos três liceus normais: António Augusto Lopes, do Porto, Manuel Augusto da Silva, de Coimbra, e Jaime Furtado Leote, de Lisboa

⁷¹ Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro de 1957.

e pelo professor José Monteiro Rodrigues do liceu D. João III. A estagiária relata ainda sobre a reação dos alunos à sua aula para o Exame de Estado e o facto de já se conhecerem:

lembro-me perfeitamente da minha aula. Acabei de dar a aula e os miúdos eram muito nossos amigos, estávamos ali a trabalhar com eles há dois anos: — correu muito bem [risos], os professores podem não ser da nossa opinião — sorteavam as turmas que nós tínhamos ao longo do ano. Quer dizer, não eram turmas estranhas. Isso, aliás, era uma vantagem. Se nós caíssemos numa turma de paraquedas, eu acho que era muito pior. Nós já conhecíamos os alunos, porque durante dois anos tínhamos estado a trabalhar com eles. Isto era feito antes do ano acabar, em junho. Era o que calhava na altura o ponto em que ia a matéria. Nós tínhamos de fazer o estágio obrigatoriamente no complementar, que agora é o secundário, e no [que é hoje o] unificado, quer dizer, na altura era o sétimo, oitavo e nono. (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014)

A tabela 4.4 resume os temas das lições aos alunos que foram dadas no âmbito dos Exames de Estados, os respetivos candidatos que as realizaram e anos de escolaridade. Estes temas eram comunicados aos candidatos com vinte e quatro horas de antecedência e a lição tinha a duração de um tempo letivo. Para encurtar a identificação dos candidatos na tabela, usamos os apelidos para os homens e os nomes próprios para as mulheres. A ordem apresentada coincide com a estabelecida nas respetivas atas.

Tabela 4.4. Temas das lições aos alunos dos Exames de Estados de 1958 a 1970.

Ano	Assunto da “Lição a alunos”	Candidato
1958	Terceiro caso de igualdade de triângulos, 3.º ano turma B.	Ventura
	Paralelismo e perpendicularidade, 3.º ano turma A.	Iolanda
	Ângulo de duas retas, 7.º ano turma C.	Cândida
1959	Relações entre os lados e os apótemas de alguns polígonos regulares e o raio da circunferência circunscrita, 4.º ano.	Bárbara
	Divisibilidade, 6.º ano.	Preguiça
	Perímetro da circunferência, 6.º ano.	Marques
	Congruências de inteiros, 6.º ano.	Marção
	Divisibilidade: conclusão do estudo das congruências, 6.º ano turma A.	M. Manuela
	Estudo da hipérbole, 7.º ano turma D.	M. Leonor

1960	Área da superfície lateral de tronco de cone de revolução, área da superfície esférica, 5.º ano turma A. Primeira lição sobre gráficos, 1.º ano. Estudo da parábola, 7.º ano.	Leonor M. Dulce M. Luísa
1961	Continuação do que está indicado no Livro de Ponto da respetiva turma. [perpendiculares e oblíquas], 3.º ano turma A. Divisibilidade - definição e propriedades, 6.º ano turma A.	M. Odete M. Engrácia
1962	Perpendiculares e oblíquas, 3.º ano turma A. Equações cartesianas da circunferência, 7.º ano turma A. Perpendicular a meio de um segmento de recta, continuando assim, de seguida, a lição anterior.	M. Fernanda M. Helena Gomes
1963	Números primos – primeira lição, 6.º ano turma B. Regra de três composta, 2.º ano turma A. Área do círculo, 4.º ano turma A.	Redinha M. Manuela Dias
1964	Redução de ângulos ao primeiro quadrante, 6.º ano turma B. Estudo analítico da parábola, 7.º ano turma B.	M. de Lourdes M. dos Reis
1965	Leitura e construção de gráficos, 1.º ano. Continuação do estudo dos complexos, 6.º ano. Continuação do estudo dos quadriláteros; paralelogramo”, 3.º ano turma A. (Omissão quanto à lição da candidata Carmina Viegas, que teve a nota final de 13 valores. Será por ter faltado a esta prova? Há um caso anterior de não realização desta prova, embora apareça a classificação final)	Gião Gracinda Valente
1966	Regra de três simples e inversa, 2.º ano. Transformações afins, 7.º ano. Introdução do corpo complexo, 6.º ano. Continuação do assunto da lição anterior, 6.º ano.	M. de Jesus Marinete M. da Graça Serrote
1967	Criação do corpo complexo. Estudo das operações definidas nesse corpo. Problema da existência do corpo complexo. 6.º ano turma C. Princípio de indução matemática. Breves considerações sobre indução experimental e indução matemática. Demonstração pelo método de indução completa. 7.º ano turma C.	M. Alzira M. Inês
1968	Área do polígono regular. Área do círculo. 4.º ano turma A.	M. Alzira
1969	Criação do corpo complexo e operações num corpo, 6.º ano turma C. Continuação das matérias da lição anterior, 6.º ano turma C. Áreas das figuras, áreas das superfícies laterais do cone de revolução e do tronco do cone de revolução, 5.º ano turma A. Ângulos de lados paralelos, e ângulos e lados perpendiculares, 3.º ano turma A. Produto de fatores lineares; binómio de Newton, do 6.º ano turma C.	Varregoso Cortesão M. Odete Ana Duarte ⁷²

⁷² Duarte é apelido.

1970	Teorema fundamental do cálculo integral e fórmula de Barrow, 7.º turma C.	M. Manuel
------	---	-----------

Fonte: Livro de Atas dos Exame de Estado, Escola Secundária de Pedro Nunes.

As turmas escolhidas para realizar os Exame de Estado percorrem os vários anos de escolaridades, embora incidam essencialmente nos 3.º, 6.º e 7.º anos liceais. E em mais de metade das vezes (catorze em vinte e seis casos identificados) são turmas “A” dos melhores alunos.

Relativamente aos temas, como os programas para os 3.º, 4.º 5.º e 7.º anos liceais antes da experiência pedagógica iniciada em 1963/1964 terminavam com os capítulos de Geometria, é este o tema que naturalmente mais aparece nas lições a alunos. Antes da experiência pedagógica, o programa do 6.º ano terminava com o capítulo de Aritmética Racional, pelo que este tema aparece de forma natural nas lições a alunos do 6.º ano até 1963, inclusive, dando depois lugar a temas da Matemática Moderna. A partir de 1965, inclusive, começam a aparecer para os 6.º e 7.º anos liceais temas de Matemática Moderna para a lição a alunos. Em 1967, há uma lição a alunos do 7.º ano liceal sobre indução matemática, que constava do programa de Aritmética Racional do 6.º ano antes da experiência. Atendendo ao tema da lição a alunos de 1970, podemos concluir que no ano letivo de 1969/1970 foi lecionado Cálculo Integral ao nível do 7.º ano liceal.

A tabela 4.5 apresenta as questões (denominadas por “pontos”) da prova escrita pedagógica⁷³ com a duração de duas horas até 1962, inclusive, e de duas horas e meia a partir de 1963, inclusive. A partir de 1969, inclusive, a duração da prova é de três horas.

Tabela 4.5. Questões da prova escrita do Exame de Estado de 1958 a 1970.

Ano	Questões da prova escrita pedagógica
1958	Usando os métodos de ensinar que achar mais convenientes, suponha a forma como ensinaria a seguinte rubrica do programa do 5.º ano “Radicais; cálculo de radicais. Potências de expoente fraccionário. Operações”.
1959	Usando os métodos de ensinar que achar mais convenientes, suponha a orientação que seguiria para ensinar o seguinte ponto do programa do 6.º ano “Limite de uma função de uma variável real”.
1960	Usando os métodos de ensinar que achar mais convenientes, suponha a orientação que seguiria para ensinar o seguinte ponto do programa do 6.º ano “Derivada de uma função num ponto. Função derivada. Aplicações ao estudo da variação das funções nos casos mais simples”.
1961	Ensino do seguinte ponto do 7.º ano: “estudo elementar dos lugares geométricos definidos por equações numéricas da forma

⁷³ Aparece o termo “pedagógica” pela primeira vez na Ata n.º 1 do ano de 1967.

	$b^2x^2 - a^2y^2 = a^2 - b^2; y^2 = 2px$.
1962	Organize um plano de lição ao 7.º ano sobre a seguinte rubrica do programa: "inequações, noções gerais e princípios de equivalência. Inequações do 2.º grau a uma incógnita, inequações fraccionárias que se resolvam por meio de inequações do 1.º e 2.º grau com uma incógnita" ⁷⁴ .
1963	Faça um plano de lição para uma turma do 4.º ano sobre a seguinte rubrica do programa – "Triângulos semelhantes e casos de semelhança dos triângulos". (É permitido ao candidato sugerir a orientação que entender, mesmo que não seja a do <i>livro único</i> , e a prova passa a ter a duração de 2:30 horas.)
1964	Faça um plano de lição para uma turma do 7.º ano sobre a seguinte rubrica do programa – "Análise combinatória, elementos distintos e sem repetição".
1965	Faça um plano da primeira lição para uma turma do 4.º ano sobre a seguinte rubrica do programa – "sucessões numéricas".
1966	Faça uma exposição do método ou métodos de ensaio que adotaria na primeira lição sobre "função logarítmica de base <i>a</i> " (<i>a</i> número natural), para uma turma do 3.º ciclo.
1967	Faça o plano de uma primeira lição sobre símbolos de indeterminação das formas: $0/0$, ∞/∞ e $0 \times \infty$. (Foi deliberada uma tolerância de meia hora para a realização desta prova.)
1968	Apresente um plano de lição dirigido a uma turma da alínea f do 3.º ciclo com o sumário seguinte: os conceitos de derivada de uma função num ponto e de função derivada. (Foi deliberada uma tolerância de meia hora para a realização desta prova.)
1969	Faça o seguinte plano de lição para uma turma do 4.º ano sobre a seguinte rubrica do programa: "Noção de lugar geométrico dos pontos equidistantes de um ponto dado, de dois pontos dados, de uma recta dada e de duas rectas dadas. Aplicações a problemas de construção". (Ficou deliberado que fosse concedida a tolerância de meia hora para a realização da prova.)
1970	Justificando-o convenientemente, apresente um plano para uma primeira lição sobre números primos, a uma turma do 6.º ano.

Fonte: Livro de atas dos Exame de Estado, Escola Secundária de Pedro Nunes.

Ao contrário do observado relativamente aos temas para a lição a alunos, nestas provas escritas o tema que aparece maioritariamente é o de Álgebra, do 4.º ao 7.º ano liceais, com maior incidência na Álgebra dos anos que compunham o 3.º ciclo. Este tema aparecia no início dos respetivos programas.

Relativamente ao "Interrogatório sobre didáctica geral" e de "Interrogatório sobre didáctica especial", as respetivas atas só indicam quem foram os candidatos, quem foi o elemento do Júri que interrogou e em que data. Até 1965, inclusive, ambas as provas de didáctica eram feitas em sequência e no mesmo dia por cada candidato. Em 1966, todos

⁷⁴ De acordo com a respetiva ata, não compareceu nesta prova o candidato António Esteves Gomes, do que foi dado conhecimento ao Reitor do Liceu Normal de Pedro Nunes.

os candidatos fazem a prova de didática geral no mesmo dia e depois cada um faz a prova de didática específica em dias diferentes. A exceção é a candidata Marília que fez ambas as provas no mesmo dia e depois de todas as provas dos outros candidatos. Possivelmente por ter apresentado alguma justificação para a não realização da primeira prova na data inicialmente marcada. Relativamente a 1967, por exemplo, as provas começaram às nove horas da manhã do dia 27 de maio e prestaram prova de didática geral as duas candidatas, sendo arguente de ambas o vogal Manuel Augusto da Silva. As mesmas candidatas também prestaram a prova de didática especial, sendo arguente de Maria Alzira Santos o vogal António Augusto Lopes e da Maria Inês Santos o vogal José Monteiro Rodrigues.

Quer nas épocas dos Exames de Admissão, quer nas dos Exames de Estado, os estagiários podiam ser chamados a substituir nas suas aulas, quer os professores-metodólogos, quer os outros professores do ensino liceal que faziam parte dos respetivos Júris, por estarem ocupados naqueles serviços. O testemunho seguinte de uma ex-estagiária relata uma destas situações relativamente ao professor de Matemática do Liceu de Oeiras, Silva Paulo:

O Dr. Silva Paulo tinha as suas turmas em Oeiras, mas fazia parte do Júri em Coimbra, de forma que a turma ia ficar sem [aulas] oito dias, uma semana. Naquele tempo nós dávamos seis horas por semana, seis aulas, portanto, e era uma turma muito boa e era de raparigas. Não sei se está a ver, mas naquele tempo eram raparigas para um lado e rapazes para o outro. (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 junho de 2015)

Findos os Exames de Estado, a classificação profissional dos candidatos aprovados, a partir de 1947⁷⁵, era dada pela “soma da valorização proveniente da habilitação legal⁷⁶ com a valorização proveniente do tempo de serviço⁷⁷ que tenham prestado, em qualquer categoria, depois de terem adquirido a mesma habilitação” (Art.º 99.º). E os documentos necessários para provimento do lugar de professor liceal efetivo eram três: a declaração

⁷⁵ Decreto n.º 36508, de 17 de setembro de 1947.

⁷⁶ A habilitação legal era o Exame de Estado para os candidatos provenientes das escolas normais superiores ou dos liceus que funcionavam como normais (Art.º 100.º do Decreto n.º 36508, de 17 de setembro de 1947).

⁷⁷ O tempo de serviço contava 0,5 valores por cada um dos dez primeiros anos de serviço depois dos professores terem a habilitação legal (Art.º 103.º do Decreto n.º 36508, de 17 de setembro de 1947).

de repúdio do comunismo de 1936, o documento comprovativo das habilitações e a “documentação necessária para o cálculo da classificação profissional” (Art.º 95.º).

Na tabela 4.6 apresentamos um resumo da evolução das condições do Exame de Estado entre 1930 e 1969. O período a sombreado representa o do nosso estudo. Na tabela, o elemento “√” assinala a existência da prova.

Tabela 4.6. Comparação das condições do Exame de Estado entre 1930 e 1969.

Provas de cultura /duração	Escritas	1930-1934	1935-1946	1947-1956	1957-1969
	Orais	√	-	-	-
	Lição	√	-	-	-
	Ensaio Crítico	-	√	-	-
Provas Pedagóg. /duração	Escritas	√	2 partes/2h	2h	2h até 1962 ⁷⁸
	Orais	√	30 min	-	-
	Lições	-	50 min	50 min	50 min
	Int. Did. G.	-	-	30 min	30 min
	Int. Did. E.	-	-	30 min	30 min
Meses de realização		Julho	Maio e Junho	Maio e Junho	Maio
Divulgação dos temas das provas, exceto da lição		2 dias antes	2 dias antes	-	-
Questões no momento da prova		Tirado à sorte	Tirado à sorte	Tirado à sorte	Tirado à sorte
Itens da Classificação do Exame de Estado (média ponderada em valores)		2.º ano do estágio; Provas de cultura; Provas pedagógicas	Licenciatura; Exame de Admissão; Cadeiras Secção Ciências Pedagógicas; 2.º ano do estágio; Provas pedagógicas	1.º e 2.º anos do estágio; Provas pedagógicas; Currículo	1.º e 2.º anos do estágio; Provas pedagógicas; Currículo

Terminamos esta secção com dois testemunhos sobras as provas que compunham o Exame de Estado, o primeiro relativamente ao ano de 1963 e o segundo referente a 1964.

⁷⁸ A partir de 1963, inclusive, passa para 2 horas e meia.

Fazíamos a prova escrita em maio (...). E a prova escrita era um calhamaço de coisas, era muita coisa. Era uma prova, digamos teórica, que no meu ano calhou a evolução do conceito de número. Enfim, em todos os patamares... não foi obra fácil... principalmente quando se quer passar para os irracionais... aí é que foi a coisa mais dura que eu tive, foi exatamente essa parte. Escrevi uma série de páginas... era um assunto que eu tinha preparado bem. Era um assunto central. E depois uma prova prática. E o Leote distribuiu-me uma série de aulas de aritmética racional. (...) depois na prova prática saiu-me exatamente uma lição sobre aritmética racional. (Redinha, entrevista pessoal por telefone, 19 de novembro de 2010)

Maria de Lourdes Ruiz, referindo-se à prova de lição do Exame de Estado, diz-nos em entrevista que “era uma prova assombrosa (...) que consistia, portanto, numa aula dada (...), com a presença de professores universitários, de professores com categoria, depois a discussão da aula (...) era o ponto final” (22 de setembro de 2010).

4.5. Exemplos de procedimentos nos dois primeiros anos

4.5.1. Admissões a estágio no ano 1956/1957

De uns anos letivos para outros a forma das atas do período em estudo não se repete, impossibilitando retirar o mesmo tipo de informação ao longo dos anos para cada ano. De acordo com o *Livro de actas do Júri dos Exames de Admissão ao 1.º ano de Estágio do 8.º Grupo* do magistério liceal, que se encontra no arquivo histórico da atual Escola Secundária de Pedro Nunes de Lisboa, houve seis atas que descrevem e acompanham o processo do Exame de Admissão ao estágio do 8.º grupo onde se insere a disciplina de Matemática para o ano letivo de 1956/1957. A primeira ata tem a data 26 de novembro de 1956 e o Júri comum e único para os dois liceus normais reuniu na atual Escola Secundária José Falcão de Coimbra. A última ata tem a data de 21 de dezembro de 1956, e não refere o local. Os estagiários só chegaram ao liceu para iniciarem o 1.º ano do estágio já no mês de janeiro. O Júri, nomeado por portaria de 15 de novembro do Diário do Governo, II Série, n.º 273, de 20 de novembro de 1956, foi constituído pelo presidente, doutor Manuel Marques Esparteiro, e pelos quatro vogais: Dr. José Augusto Cardoso, Dr. Jaime Furtado Leote, Dr. Túlio Lopes Tomás e Dr. Manuel Augusto da Silva. Na

segunda das seis reuniões, José Augusto Cardoso, por motivo de doença, foi substituído por António Augusto Lopes, por portaria de 3 de dezembro do mesmo ano.

Neste ano letivo, foram quinze os candidatos ao estágio no Liceu Normal D. João III de Coimbra e vinte e cinco os candidatos ao estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes em Lisboa, relativamente ao 8.º grupo. No total dos grupos de docência do ensino liceal, houve 180 candidatos, dos quais foram admitidos 31 mulheres e 8 homens, como refere o Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro de 1957⁷⁹.

Na primeira reunião foram definidos “os pontos” para as exposições escritas e provas práticas (escritas) que constam da figura 4.3 e as respetivas datas de realização das provas, em quatro dias úteis consecutivos:

- exposição de aritmética ou álgebra: 30 de novembro, pelas 14 horas;
- exposição de geometria ou trigonometria: 3 de dezembro, pelas 10 horas;
- prova prática de aritmética e álgebra: 4 de dezembro, pelas 10 horas;
- prova prática de geometria e trigonometria: 5 de dezembro, pelas 10 horas.

Esta reunião realizou-se em dois dias consecutivos a pedido de Jaime Furtado Leote “para se fazer um estudo cuidadoso dos pontos” (p. 1). Esta ata, bem como as restantes, está escrita pelo metodólogo Jaime Furtado Leote.

Neste ano, uma das exposições escritas foi de álgebra e a outra foi de geometria (era uma de história das matemáticas e outra de física ou química no âmbito dos programas liceais para testar a língua portuguesa). À época, designava-se por temas de álgebra o que hoje se designa por temas de análise matemática.

⁷⁹ Esta lei, publicada no Diário do Governo n.º 210/1957, Série I, de 17 de setembro de 1957, decreta a abertura dos estágios num terceiro liceu normal em Portugal e condições especiais facilitadoras para o acesso ao estágio dos homens, com vista ao “aumento de professores do sexo masculino, sem que se afecte grandemente a sua preparação pedagógica” (p. 888), quando em 1947 se tinha restringido o acesso aos estágios.

EXAMES DE ADMISSÃO ao estágio nos Liceus Normais

Ano de 1956

Geometria:

Exposições sobre:

I

5004 — Continuidade das funções de uma variável real.

5005 — Perímetro da circunferência. Comprimento de um arco. Área do círculo, sector circular e segmento de círculo.

II

Aritmética Racional:

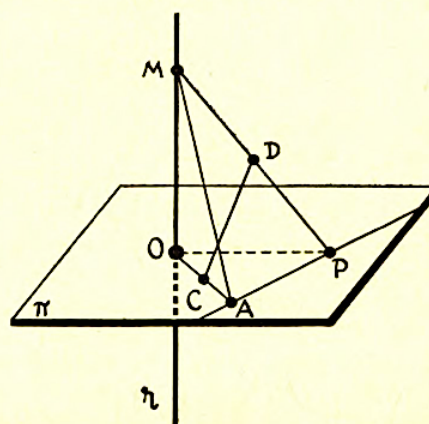
5006 — Determine dois números inteiros cuja soma é 127008 e que admitam 45 divisões. Indique todas as soluções.

Álgebra:

5007 — Elimine x e y no sistema

$$\begin{cases} x^3 + y^3 = a \\ x^2 + y^2 = b \\ x + y = c \end{cases}$$

5008 — Na figura seguinte a recta r é perpendicular ao plano π ($r \perp \pi$) no ponto O . A recta AP é aposta ao plano π e perpendicular a OA ($OA \perp AP$).



As medidas dos segmentos $\overline{OA} = a$ e $\overline{MP} = b$ são valores conhecidos.

1) Mostre que

a) $\overline{OM}^2 + \overline{AP}^2 = b^2 - a^2$

b) $\overline{AM}^2 + \overline{OP}^2 = a^2 + b^2$

2) Represente por C e D os pontos médios de \overline{OA} e \overline{MP} respectivamente. Determine \overline{CD} em função de a e b .

3) Represente a projecção ortogonal do tetraedro $[MOAP]$ sobre um plano perpendicular a \overline{OA} ; indique quais as arestas que se projectam em verdadeira grandeza e como se projecta nesse plano o segmento da perpendicular comum a \overline{OA} e \overline{MP} .

Trigonometria:

5009 — A distância dos centros de duas circunferências é α ; o ângulo das tangentes exteriores é 2α e o ângulo das tangentes interiores é 2β .

Calcule os raios das duas circunferências.

Aplicação: $\alpha = 714,1 \text{ m}$; $2\alpha = 36^\circ 7'$; $2\beta = 104^\circ 12'$; aproxime o resultado a decímetros.

Figura 4.3. Exposições e provas práticas do Exames de Admissão ao estágio do 8.º grupo, ano de 1956 (Exames de admissão ao estágio nos liceus normais, 1959, pp. 35-36).

Na segunda ata da reunião deste Júri, realizada a 11 de dezembro de 1956, também em Coimbra, explicitam-se os enunciados das seis provas (ver figura 4.3) e esclarece-se que as provas se realizaram simultaneamente em Coimbra e Lisboa e que a figura relativa ao enunciado da prova prática de geometria foi desenhada no quadro. Todas as provas tiveram a duração legal e foram assistidas em Coimbra pelo presidente do Júri e pelo vogal Manuel Augusto da Silva. À prova de dia 5 de dezembro de 1956 assistiu também o vogal António Augusto Lopes. Em Lisboa, as provas tiveram a assistência dos vogais Túlio Lopes Tomás e Jaime Furtado Leote. Nesta ata número dois foram analisadas as exposições e as provas práticas dos candidatos, propostas as respetivas classificações e definidos os candidatos que passavam à fase seguinte, ou seja, que eram admitidos às provas orais. A divulgação das referidas classificações só ocorre na sexta e última ata deste processo.

No Liceu Normal D. João III iniciaram e concluíram estas provas doze dos quinze candidatos: Alfredo G. Alves, António da Silva Fernandes, António L. Botelho Chichorro Marção, António L. do Carmo Moral, Celestina da Conceição Azevedo, Maria Beatriz S. Granador, Maria das Dores Alves dos Santos, Maria Gomes Rodrigues Maia, Alda Maria de A. Meneses Torres, António Francisco Pires, Hamilcar da Silva Lobo e Maria Eduarda C. R. L. Crispim de Sousa. Destes apenas os últimos quatro foram admitidos às provas orais. No original, a ordem dos nomes é a alfabética dentro de cada género, aparecendo em primeiro lugar os homens e depois as mulheres.

Dos quinze candidatos iniciais ao estágio no Liceu Normal D. João III foram admitidos três candidatos: Maria Eduarda Crispim de Sousa, Hamilcar Lobo, Alda Maria Menezes Torres com as classificações de 13, 12 e 10 valores, respetivamente.

Dos vinte e cinco candidatos ao Liceu Normal de Pedro Nunes, sete não iniciaram as provas, três desistiram durante a realização das mesmas, oito não obtiveram classificação suficiente para serem admitidos às provas orais, um foi eliminado nas provas orais e seis foram seriados, como elucida a tabela 4.7. Na tabela, o elemento “x” assinala a existência da respetiva ocorrência.

Tabela 4.7. Candidatos às provas do Exame de Admissão ao estágio do 8.º grupo no Liceu Normal de Pedro Nunes e classificação final, ano de 1956/1957.

Iniciaram as exposições e as provas práticas	Desistiram no decorrer das provas	Não admitidos às provas orais	Eliminado na prova oral	Seriação e nota final	Admitidos ao estágio
António Saraiva Duarte	x				
Arícia? M. Ferreira Rodrigues	x				
Bárbara Palma Branco de Faria				3. ^a – 13 val.	
Francisco Humberto B. de Sousa Botto			x		
Idalina Rodrigues Brito				4. ^a – 12 val.	
Iolanda Maria Vasconcelos Lima				2. ^a – 13 val.	x
Manuel Sousa Ventura				6.º – 10 val.	x
Maria Cândida Reis				1. ^a – 14 val.	x
Maria do Carmo Anselmo Cruz		x			
Maria de Fátima Fontes De Sousa		x			
Maria de Lourdes A. F. Severo de Oliveira	x				
Maria de Lourdes Borges da Costa [Ruiz]				5. ^a – 11 val.	
Maria Luísa Viegas		x			
Maria Manuela Silva Pinto		x			
Maria Natália Fonseca		x			
Maria Tomásia F. Ramires Brás		x			
Maria Augusta Dias		x			
Sérgio Macias Marques		x			

Apenas sete candidatos realizaram com aproveitamento as exposições de álgebra e de geometria, a prova prática de álgebra e aritmética, a prova prática de geometria e trigonometria, e foram admitidos às provas orais, como ilustra a tabela 4.8.

Tabela 4.8. Classificações nas exposições e provas práticas do Exame de Admissão ao estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes, ano de 1956/1957.

Candidatos	Exposição de álgebra	Exposição de geometria	Prática de álgebra e aritmética	Prática de geometria e trigonometria
	30 nov. 1956	3 dez. 1956	4 dez. 1956	5 dez. 1956
Bárbara Palma Branco de Faria	11	17	11	12
Francisco H. B. de Sousa Botto	11	10	12	13
Idalina Rodrigues Brito	12	10	13	10
Iolanda M. Vasconcelos Lima	11	10	14	16

Manuel Joaquim Sousa Ventura	10	10	11	12
Maria Cândida Reis	11	11	12	16
Maria de Lourdes Costa [Ruiz]	10	11	12	14
Média:	11 valores	11 valores	12 valores	13 valores

Segundo as atas, a duração de cada tipo de prova esteve de acordo com o Art.º 202.º do Decreto n.º 36508, de 17 de setembro de 1947, que define o Estatuto do Ensino Liceal:

- Cada exposição tinha a duração de hora e meia.
- Cada prova prática tinha a duração de duas horas.
- Cada prova oral tinha a duração de meia hora.

As provas orais realizaram-se nos dias 13, 14 e 15 de dezembro de 1956, pelas 10 horas no Liceu Normal D. João III e nos dias 17 (provas orais de álgebra e aritmética), 18 (provas orais de geometria e trigonometria) e 19 (provas orais de física e química) pelas 9 horas e pelas 15 horas no Liceu Normal de Pedro Nunes. Foram lavradas atas nos dias seguintes à realização das provas orais no Liceu Normal de Pedro Nunes, ou seja, nos dias 18, 19 e 20 de dezembro de 1956. No dia 21 de dezembro de 1956, pelas 10 horas, procedeu-se à divulgação das notas de todas as provas realizadas pelos candidatos ao estágio do Liceu Normal de Pedro Nunes, como ilustram as tabelas 4.8 e 4.9, bem como à seriação e às classificações finais de todos os candidatos aos dois liceus, já expostas na tabela 4.7.

Tabela 4.9. Classificações nas provas orais do Exame de Admissão ao estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes, ano de 1956/1957.

Candidatos	Álgebra	Aritmética	Geometria	Trigono- metria	Físico- química
	17 dez. 1956		18 dez. 1956		19 dez. 1956
Bárbara Palma B. de Faria	14	10	15	11	13
Francisco H. B. de Sousa Botto	9	9	8	8	12
Idalina Rodrigues Brito	10	13	13	12	12
Iolanda M. Vasconcelos Lima	11	14	14	14	12
Manuel Joaquim Sousa Ventura	10	10	10	10	10
Maria Cândida Reis	13	16	15	15	15
Maria de Lourdes Costa [Ruiz]	10	11	10	12	12
Média:	11 valores	12 valores	12 valores	12 valores	12 valores

O único candidato eliminado nesta fase foi um homem e Sousa Ventura teve os valores mínimos possíveis de aprovação.

Dos seis seriados, as mulheres ocuparam os cinco primeiros lugares da classificação, mas só duas delas foram admitidas ao estágio. Das que não entraram, Bárbara Faria foi admitida no Liceu Normal de Pedro Nunes no ano letivo seguinte e Maria de Lourdes Ruiz seis anos depois, como mostramos mais à frente. Sobre Idalina Brito só sabemos que não fez o estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes até 1971. Embora em último lugar e com classificação inferior às mulheres, Sousa Ventura foi admitido ao estágio neste ano letivo.

Dos que não conseguiram ser admitidos às provas orais, Maria Luísa Viegas voltou a concorrer no ano letivo seguinte, não conseguindo de novo ser admitida às provas orais e, no ano letivo seguinte, foi por fim admitida ao estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes. Maria Manuela Silva Pinto foi admitida no mesmo Liceu no ano letivo seguinte e Sérgio Macias Marques foi admitido também no mesmo Liceu dois anos depois, mas por outra via, sem se submeter às provas do Exame de Admissão, como já vimos. Sérgio Macias Marques foi mais tarde vice-reitor do Liceu Normal de Pedro Nunes.

No ano letivo de 1956/1957, a dificuldade em ser admitido ao estágio é bastante notória. Maria de Lourdes Ruiz tinha terminado a licenciatura em matemática na Faculdade de Ciências de Lisboa em 1948, mas, de acordo com o seu testemunho, só concorreu quando o estágio voltou para Lisboa, em 1956. Só que não entrou, como já tivemos oportunidade de verificar, porque as vagas eram pouquíssimas:

uma ou duas!... e era essencialmente só para os homens e eu não entrei (...). No primeiro concurso [1956] caiu Portugal inteiro! Porque foram (...) anos de professores licenciados que não podiam ir para professor, não havia estágio. Quando veio para Lisboa, o Pedro Nunes ficou a rebentar de inscrições. (Ruiz, entrevista pessoal na sua residência em Vila Real de Trás-os-Montes, 22 de setembro de 2010).

Maria de Lourdes Ruiz só ingressou no estágio em 1962, com 38 anos de idade.

Como vimos, dos seis candidatos aprovados em 1956, foram admitidos ao estágio as duas primeiras candidatas e o sexto e último candidato da lista de seriação apresentada na tabela 4.7. De acordo com o Art.º 195.º do Decreto n.º 36508 do Estatuto do Ensino Liceal, da reforma de 17 de setembro de 1947 de Pires de Lima: “O número

máximo de concorrentes que podem ser admitidos ao 1.º ano de estágio em cada um dos grupos é de quatro do sexo masculino e dois do sexo feminino”. Já o Decreto-Lei n.º 40800, de 15 de outubro de 1956, que concede a reabertura dos estágios no Liceu Normal de Pedro Nunes não esclarece esse número, referindo apenas no seu Art.º 3.º que “O número de concorrentes que podem ser admitidos ao 1.º ano de estágio em cada um dos [dois] liceus normais será fixado, ano a ano e por cada grupo, pelo Ministro da Educação Nacional”, remetendo toda a restante informação para o Estatuto do Ensino Liceal atrás referido.

Maria de Lourdes Ruiz acrescenta que: “No primeiro ano sei que não entrei. Mas não entrei não foi bem assim (...). Havia possibilidade de eu ir para Coimbra, mas em Lisboa não ficava. Tinham esgotado as vagas” (Ruiz, entrevista pessoal na sua residência em Vila Real de Trás-os-Montes, 22 de setembro de 2010). Não quis ir para Coimbra, porque vivia em Lisboa, estava casada, com filhos e tinha um rendimento confortável com aulas individuais:

Sei que eu tinha uns alunos assombrosos. Alunos particulares assombrosos, que me davam um prestígio de ouro. Fui procurada por um rapazinho que era filho do diretor do Conservatório de Lisboa que era de uma família de altos músicos e de pessoas com muito dinheiro e etc. E aquela família... chamava-se Sérgio Varela Silva. Ficou na história. Era um aluno... fazia já concertos em todo o mundo. Tinha 12 anos. E estudava em casa. E ia fazendo as cadeiras do 2.º ciclo e do 3.º ciclo nesta base. Então, alguém lhe indicou a minha pessoa e eu fui sempre professora desse rapazinho. Portanto, eu ganhava bem. Não precisava de ir para o liceu (...) e tinha filhos, por isso não podia deslocar-me para Coimbra. (Ruiz, entrevista pessoal na sua residência em Vila Real de Trás-os-Montes, 22 de setembro de 2010)

Esta estagiária diz também que não voltou a concorrer. De facto, quando consultamos as atas sobre a admissão a estágio aos liceus normais, a partir de 1956, o seu nome (ainda de solteira) só aparece nas seis atas referentes exatamente ao ano de 1956, tendo a última destas atas a data de 21 de dezembro de 1956. Em 1962, por iniciativa do metodólogo do grupo liceal de Matemática do Liceu Normal de Pedro Nunes, Maria de Lourdes Ruiz fez uma exposição junto do Ministério da Educação Nacional e foi, então, admitida ao estágio neste Liceu.

4.5.2. Admissões a estágio no ano 1957/1958

No ano letivo seguinte, 1957/1958, abrem estágios pela primeira vez no terceiro Liceu Normal português, o Liceu Normal D. Manuel II no Porto. Neste ano o processo resultou em onze atas. A primeira com a data de 7 de novembro de 1957 de uma reunião realizada no Liceu Normal de Pedro Nunes e a última com a data de 23 de novembro de 1957, sem referir o local. Embora com maior número de reuniões e com mais um liceu normal envolvido, este procedimento foi mais rápido (ocupou dezasseis dias, em vez de vinte e cinco dias) e terminou mais cedo (quase um mês antes) do que o do ano anterior. O Júri foi alterado em relação ao ano anterior, mantendo o presidente e dois dos vogais. Foi constituído pelo doutor Manuel Marques Esparteiro e pelos quatro vogais: Dr. José Augusto Cardoso, Dr. Jaime Furtado Leote, Dr. António Augusto Lopes e Dr. Rodrigo Coelho Gonçalves.

Foram treze os candidatos ao Liceu Normal D. Manuel II do Porto, dez inicialmente ao de Coimbra aparecendo depois mais um candidato e dezassete ao de Lisboa, num total de quarenta e um candidatos. Mais um candidato do que no ano anterior, agora distribuídos por mais um liceu.

As classificações obtidas nas exposições escritas, uma sobre álgebra (manteve-se em relação ao ano anterior) e outra sobre trigonometria (no ano anterior foi de geometria), e nas provas práticas de aritmética/álgebra e geometria/trigonometria dos candidatos a estágio aos três liceus normais foram as apresentadas na tabela 4.10.

Tabela 4.10. Classificações nas provas escritas e práticas do Exame de Admissão ao estágio nos três liceus normais, 1957/1958.

Candidatos	Exposição de álgebra	Exposição de trigonometria	Prática de álgebra e aritmética	Prática de geometria e trigonometria	Resultado final
Alfredo Gomes Alves	9	7	5	8	Reprovado
Antónia Amélia Lisboa Fernandes	8	7	7	9	Reprovada
António Esteves Gomes ⁸⁰	8	7	6	5	Reprovado

⁸⁰ Voltou a reprovar no ano letivo seguinte. Foi admitido a estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes mais tarde, em 1961, por via das Provas de Cultura à semelhança de Sérgio Macias Marques.

António Luís Botelho Chichorro Marção ⁸¹	10	11	10	10	Admitido às orais
António Samuel do Carmo Moral	9	6	9	13	Reprovado
Eldina Rebelo Lopes	9	8	12	13	Reprovada
José Monteiro Rodrigues	12	14	15	13	Admitido às orais
Maria das Dores Alves Santos	9	12	7	12	Reprovada
Maria de Fátima Fontes de Sousa	12	7	11	6	Reprovada
Maria Fernanda de Oliveira Gonçalves Estrada	16	10	12	12	Admitida às orais
Maria Gabriela Abreu Carreira de Oliveira	7	6	9	7	Reprovada
Maria Leonor Bragança de Arujo Branco	12	10	14	14	Admitida às orais
Maria Luísa Viegas ⁸²	11	9	6	14	Reprovada
Maria Madalena Leitão Garcia	10	13	16	12	Admitida às orais
Maria Manuela Almeida da Silva Pinto	10	12	11	13	Admitida às orais
Sebastião do Carmo Patrocínio	7	6	8	7	Reprovado
Média:	10	9	10	11	

Todos os candidatos admitidos às provas orais, realizaram-nas e obtiveram aprovação. As classificações das provas orais foram, respetivamente, para álgebra, aritmética, trigonometria, geometria e físico-química as apresentadas na tabela 4.11.

⁸¹ Não tinha sido admitido às provas orais no Liceu de Coimbra no ano anterior.

⁸² Foi admitida ao estágio neste Liceu no ano letivo seguinte, 1958/1959.

Tabela 4.11. Classificações nas provas orais do Exame de Admissão ao estágio nos três liceus normais, 1957/1958.

	Candidatos	Álgebra	Aritmética	Trigono- metria	Geometria	Físico- química
C O I M B R A	José Monteiro Rodrigues	12	12	13	13	14
	Celestina da Conceição Azevedo ⁸³	11	11	12	12	12
	Maria Fernanda de Oliveira Gonçalves Estrada	14	12	12	15	15
P O R T O	Maria Madalena Leitão Garcia	12	11	13	13	?
L I S B O A	António Luís Botelho Chichorro Marção	10	10	10	10	10
	Maria Leonor Bragança De Arujo Branco	12	10	12	12	15
	Maria Manuela Almeida da Silva Pinto	10	10	10	11	11
	Média:	12	11	12	12	13

Os resultados finais dos Exames de Admissão ao estágio pedagógico para o 8.º grupo do ensino liceal, no ano letivo de 1957/1958, são os apresentados na tabela 4.12.

Tabela 4.12. Seriação nos Exames de Admissão ao estágio pedagógico para o 8.º grupo do ensino liceal nos três liceus normais, 1957/1958.

Número de candidatos em 1957/1958	Liceu Normal de:		
	Coimbra	Lisboa	Porto
	11	17	13
Seriação e nota final em valores	1.ª Maria Fernanda de Oliveira Gonçalves Estrada, 14 val.; 2.º José Monteiro Rodrigues, 13 val.;	1.ª Maria Leonor Bragança de Arujo Branco, 12 val.; 2.ª Maria Manuela Almeida da Silva Pinto, 11 val.;	1.ª Maria Madalena Leitão Garcia, 13 val.

⁸³ Não aparece na tabela anterior.

	3.ª Celestina da Conceição Azevedo, 12 val.	3.º António Luís Botelho Chichorro Marção, 10 val.	
--	---	--	--

Na tabela 4.13 exibimos um resumo de dois anos dos resultados dos Exames de Admissão (EA) ao estágio do 8.º grupo nos três liceus normais, primeiro em separado e depois em conjunto. Os dados foram extraídos das respetivas atas, não estando alguns deles disponíveis (n.d.) para a análise completa que desejávamos fazer.

Tabela 4.13. Percentagem de aprovações no Exame de Admissão e número de admitidos ao estágio nos três liceus normais, 1956/1957 e 1957/1958.

Ano letivo	Candidatos	Desistiram	Reprovaram	Aprovados e seriados	Percentagem de aprovados	Admitidos com EA
1956/1957 Coimbra	15	3	9	3	20%	3
1956/1957 Lisboa	25	10	9	6	24%	3
TOTAL	40	13	18	9	22,5 %	6
1957/1958 Coimbra	11	n.d.	n.d.	3	27,2%	3
1957/1958 Lisboa	17	n.d.	n.d.	3	17,6%	3
1957/1958 Porto	13	n.d.	n.d.	1	7,7%	1
TOTAL	41	24	10	7	17 %	7

Nota. “n.d.” — dados não disponíveis.

4.6. Admissões ao estágio entre 1956 e 1969

Na tabela 4.14 resumimos as percentagens de aprovação nos Exames de Admissão num período de uma década, que vai de 1956 a 1967. Os dados disponíveis nas atas são parciais, pois nem todos estão disponíveis e por vezes não está clarificado se reportam informação conjuntamente dos três liceus normais ou se apenas do Liceu Normal de Pedro Nunes. Escrevemos “n.d.” para indicar que os valores não estão disponíveis.

Tabela 4.14. Número de aprovados, seriados e admitidos ao estágio, por via do Exame de Admissão (EA), numa década: de 1956 a 1967.

Ano letivo	Candidatos	Desistiram	Reprovaram	Aprovados e seriados	Percentagem de aprovados	Admitidos com EA
1956/1957 Lisboa	25	10	9	6	24 %	3
1957/1958 Lisboa	17	n.d.	n.d.	3	17,6 %	3
1958/1959 Lisboa ???	n.d.	n.d.	8	4	≤ 33,3 %	4 em Lisboa
1959/1960 Lisboa ???	n.d.	n.d.	4	3	≤ 43 %	2 em Lisboa
1960/1961 3 liceus	20	4	11	5	25 %	2 em Lisboa
1961/1962 Lisboa ???	n.d.	n.d.	7	1	≤ 12,5 %	1 em Lisboa
1962/1963 3 liceus	13	4	7	2	15,4 %	1 em Lisboa (mais M. L. Ruiz)
1963/1964 Lisboa	6	3	1	2	33,3 %	2
1964/1965 Lisboa	6	1	2	3	50 %	3
1965/1966 3 liceus	n.d.	2	1	4	≤ 57 %	2 em Lisboa
1966/1967 Lisboa	n.d.	n.d.	n.d.	1	-	1

Nota. “n.d.” — dados não disponíveis.

A ata relativa ao Exame de Admissão a estágio do ano letivo de 1966/1967 é uma ata única e a última do respetivo livro, estando as restantes folhas do livro em branco.

Da análise dos dados disponíveis, verificamos que alguns candidatos ao Exame de Admissão que foram reprovados ou desistiram num ano letivo, voltaram a ser candidatos em anos letivos seguintes. A percentagem de aprovações nestes exames é baixa, com aparente tendência para subir nos últimos anos. Mesmo de entre os aprovados, a média das notas de cada prova atinge no máximo 13 valores. No entanto, o ingresso no estágio não estava garantido para todos os candidatos aprovados, pois a lei estabelecia um número máximo de estagiários. Relativamente às desistências dos candidatos no processo do Exame de Admissão ao estágio, estas podem dever-se à falta de preparação dos candidatos, ou à falta de expectativas de sucesso na admissão ao

estágio. O número de candidatos ao estágio por ano letivo aparenta ir baixando ao longo da década e o número de admitidos ao estágio em Lisboa por ano letivo vai-se mantendo entre um e quatro admitidos com Exame de Admissão. O número de quatro admitidos com Exame de Admissão ocorre uma única vez e o número de dois candidatos admitidos com o Exame de Admissão é o que ocorre mais vezes.

5. Finalidades, objetivos e métodos para o ensino liceal da Matemática nas Conferências Pedagógicas de 1956 a 1969

O ensino liceal é dirigido a todos, quer vão ou não frequentar mais tarde cursos superiores e deve ter, conseqüentemente, por objectivo fornecer os elementos de cultura geral e a capacidade de actuação indispensável a todo o cidadão. Esta me parece que deve ser a sua finalidade – formar cidadãos – e não formar matemáticos, ou físicos, ou geógrafos ou alfaiates.
(Caraça, 1942, p.14)

Neste capítulo, analisamos os trabalhos escritos realizados pelos estagiários do 8.º grupo do Liceu Normal de Pedro Nunes, no âmbito das Conferências Pedagógicas, desde a reabertura dos estágios no Liceu em 1956, com o modelo de formação dos anos 30 do século XX em vigor, até à alteração deste modelo de formação de professores liceais em 1969. E damos a conhecer elementos concretos sobre as finalidades, objetivos e métodos preconizados para o ensino liceal da Matemática no lugar e período indicados, respondendo ao segundo objetivo do estudo.

Identificámos trinta e nove estagiários no Liceu Normal de Pedro Nunes no período de 1956 a 1969, mas só dispomos de trinta trabalhos escritos no âmbito das Conferências Pedagógicas. Relativamente ao ano de 1959, segundo ano de funcionamento destes estágios e correspondendo aos dois anos letivos de 1957/1958 e

de 1958/1959, embora seja o ano com o maior número de estagiários, seis no total, só dispomos de um resumo de uma página de um único trabalho publicado na revista *Palestra* n.º 5 de 1959. Nos respetivos livros de arquivo do Liceu Normal de Pedro Nunes não consta qualquer trabalho escrito no âmbito da Conferência Pedagógica de 1959. Relativamente ao ano de 1969, embora também tenham existido cinco estagiários, o trabalho escrito no âmbito da Conferência Pedagógica resultou pela primeira vez num trabalho de grupo.

Na tabela 5.1 agrupamos os temas das várias Conferências Pedagógicas realizadas no período em estudo, os nomes dos estagiários do 8.º grupo do Liceu Normal de Pedro Nunes e o ano em que estes realizaram o respetivo Exame de Estado.

Tabela 5.1. Temas das Conferências Pedagógicas e estagiários do 8.º grupo.

Ano do Exame de Estado	Estagiários	Tema da Conferência Pedagógica
1958	Iolanda Maria Vasconcelos Lima ¹ Manuel Joaquim Sousa Ventura ² Maria Cândida Balcão Fernandes Reis ¹	O Ensino da Matemática Elementar: Finalidade, Conteúdo e Didática
1959	António Luís Botelho Chichorro Marção Bárbara Palma Branco de Faria Joaquim Manuel Preguiça Maria Leonor Bragança de Araújo Branco Maria Manuela Almeida Silva Pinto ¹ Sérgio Macias Marques	Tendências Modernas no Ensino da Matemática Elementar
1960	Leonor Maria Correia Vieira Maria Cândida de Brito Domingues Maria Dulce Bettencourt de Sá Nogueira ¹ Maria Luísa Viegas	Influência da Crítica dos Fundamentos e do Material Moderno de Ensino na Estruturação e Aprendizagem da Matemática Elementar
1961	Maria Engrácia Delgado Domingos Maria Odette Cachucho Rodrigues	A Didática Actual da Matemática no 2.º Ciclo Liceal: Preocupação de Rigor Lógico; Movimento e Percepção
1962	António Esteves Gomes Maria Fernanda de Sousa Martins ¹ Maria Helena Matos Dias	Linha de Rumo do Aprendizado da Matemática Elementar: o Trabalho de Equipa, o Modelo, os Princípios da Lógica Matemática e da Álgebra dos Conjuntos
1963	Joaquim Simões Redinha ¹ Maria Manuela Loureiro Pais ¹	A estrutura actual da aritmética e da geometria no grau secundário elementar. a) A articulação com o

	Mário Augusto Dias	grau primário. b) A intersecção com a matemática moderna. c) Os métodos de ensino
1964	Maria de Lourdes Azevedo Borges da Costa Mimoso Ruiz ¹ Maria dos Reis Bento ¹	Como Orientar o Estudo da Geometria Sintética Elementar, à Margem dos Actuais Programas, nos Ensinos Pré-Liceal e Liceal?
1965	Augusto José Rodrigues Alves Valente Carmina do Livramento Ferreira Viegas Gracinda Conceição dos Santos Júlio Gião Félix Sequeira Marques	Intersecção da Matemática Moderna com a Álgebra elementar, exemplificada com situações sugeridas pelo programa do 2.º ciclo e pelo programa experimental do 3.º ciclo
1966	Plínio Casimiro Serrote ¹ Marília de Jesus Rua Maria da Graça Ribeiro Marinete Nunes Leitão	Algumas considerações sobre o 6.º ano de Matemática das turmas experimentais: conteúdos, métodos de ensino, relação com outras disciplinas do curriculum escolar, influência na formação humana do aluno
1967	Maria Alzira Matias Santos Balcão Reis Maria Inês Valente da Cruz e Santos	O 7.º ano de matemática das turmas experimentais: alguns conteúdos e respectivas didácticas. Contribuição deste programa para uma nova estrutura da geometria liceal
1968	Maria Alzira Barros Rosa ¹	A actualização do ensino da Matemática no 2.º ciclo liceal. Comentários à experiência realizada na turma-piloto do 3.º ano e sugestões para o alargamento desta experiência
1969	Ana Maria Almeida Gonçalves Evaristo Andrade Duarte Enrique Pessoa Lobato Cortesão João António Fernandes Varregoso Maria Odete Rebelo da Silva Sousa Botelho	O primado da Forma sobre a Matéria nos diversos universos matemáticos. Como estruturar o ensino de alguns assuntos de matemática clássica, em face do conceito moderno de isomorfismo ³

Fontes: revista *Palestra* e Conferências Pedagógicas

Nota 1. Trabalho de estágio publicado na revista *Palestra* do Liceu Normal de Pedro Nunes.

Nota 2. Trabalho de estágio publicado na revista *Labor* em 1959.

Nota 3. Trabalho de grupo de todos os estagiários à exceção do Enrique Cortesão. O primeiro caso de trabalho de grupo para a Conferência Pedagógica. No ano seguinte o trabalho da Conferência Pedagógica também foi de grupo.

Após uma análise longitudinal destes trabalhos de estágio, destacámos cinco categorias que vamos desenvolver em separado: (1) finalidade do ensino liceal da matemática; (2) da crítica dos fundamentos ao maior rigor lógico; (3) intuição versus demonstração; (4) ser um bom professor e (5) materiais e modelos matemáticos.

Algumas destas secções estão ainda divididas em subsecções para podermos aprofundar pormenores desenvolvidos pelos estagiários. Esta categorização, para além de abranger a generalidade dos temas abordados nos trabalhos de estágio, também inclui os temas que recorrentemente são tratados ao longo do período em estudo. Neste processo, tivemos em conta a criação de uma linha condutora entre os objetivos encontrados para o ensino da Matemática e as práticas protagonizadas para os alcançar, e destacamos o papel atribuído à função docente, bem como os métodos e os materiais ao alcance do professor para melhor desenvolver o seu trabalho.

5.1. Finalidades do ensino liceal da Matemática

Uma primeira preocupação que nos prende a atenção neste momento do nosso estudo é perceber qual a finalidade que as entidades competentes atribuíam a esta disciplina no período em estudo e que evolução é possível registar. Assim, e de acordo com o legislado no Decreto-Lei n.º 39807, de 7 de setembro de 1954, a importância da matemática e da sua história no ensino liceal surge como parte integrante do que é definido para os programas de Matemática de 1954. Recuando no tempo, verificamos que o que está escrito sobre este assunto em 1956 é um decalque do que está escrito no Decreto-lei n.º 37112, de 22 de outubro de 1948, e que este, por sua vez, se apoia no publicado no Decreto-Lei n.º 27085, de 14 de outubro de 1936, no âmbito da respetiva reforma liceal, não só no que aos conteúdos se refere como também no que se entende pela finalidade do ensino da Matemática neste grau de ensino.

Por exemplo, para o 3.º ciclo do ensino liceal, podemos ler o seguinte quanto à finalidade do ensino da Matemática e à importância da história da matemática em 1936:

[O professor deverá orientar] o espírito dos seus alunos no sentido de uma maior precisão e rigor matemáticos; mas além da parte informativa do ensino o professor atentará também na sua parte formativa. Importa não só levar o aluno ao conhecimento de um certo número de princípios e teorias, mas ainda, e principalmente, desenvolver a sua iniciativa pessoal e a faculdade de raciocínio, de maneira a poder tirar conclusões e fazer as respectivas aplicações práticas. O objectivo a atingir consiste, pois, na posse dos conhecimentos necessários para o aluno poder seguir com aproveitamento os estudos superiores e na aquisição de uma ginástica intelectual que lhe permita bem raciocinar sobre todas as questões, tanto no campo científico como na vida prática.

Em todo êste estudo deve o professor limitar-se ao desenvolvimento que o programa comporta, abstendo-se de altas especulações, contrárias à índole do ensino liceal e superiores à capacidade mental dos alunos destas classes. (Decreto-Lei n.º 27085, de 14 de outubro de 1936, pp. 1279-1280)

As finalidades atribuídas ao ensino da Matemática para o 3.º ciclo liceal⁸⁴, em 1936, perpetuam-se em 1948 e em 1954, fazendo uso dos mesmos termos. Nomeadamente, no que se refere à ginástica intelectual, ao rigor próprio da disciplina, ao cariz formativo e informativo da Matemática, quer para vida, quer para o seguimento de estudos superiores, bem como a advertência para o professor ter em conta a capacidade mental dos alunos (Decreto-Lei n.º 37112, de 22 de outubro de 1948; Decreto-Lei n.º 39807, de 7 de setembro de 1954).

Neste estudo, damos particular atenção ao 3.º ciclo liceal, uma vez que é neste ciclo que começam as experiências pedagógicas da Matemática Moderna, com a criação das primeiras turmas-piloto, em 1963/1964, no Liceu Normal de Pedro Nunes e que serão alvo da nossa investigação. Por outro lado, da análise dos trabalhos escritos no âmbito das Conferências Pedagógicas que vamos apresentar em seguida, verificamos uma grande discussão sobre o ensino da Matemática no 3.º ciclo, havendo maior unanimidade de opiniões nos 1.º e 2.º ciclos liceais.

Estes trabalhos escritos realizados pelos estagiários refletem o seu pensamento, tendo em conta o conhecimento da legislação, o que viam e ouviam nas aulas a que assistiam, o que liam e as reflexões que decorriam das discussões realizadas nos encontros regulares que mantinham com os colegas de estágio e com o metodólogo. Com a reabertura dos estágios em 1956 no Liceu Normal de Pedro Nunes, os primeiros trabalhos para as Conferências Pedagógicas, que se realizavam no fim do 2.º ano de estágio, datam de 1958.

No texto da Conferência Pedagógica da estagiária Maria Cândida Balcão Fernandes Reis, a importância da disciplina escolar de Matemática no ensino liceal tem

⁸⁴ Em 1936, o 3.º ciclo do ensino liceal continha apenas o 7.º ano liceal, estando o 6.º ano incluído no 2.º ciclo. Já em 1948 e 1954, o 3.º ciclo do ensino liceal continha os 6.º e 7.º anos liceais. A carga horária semanal de Matemática nos 6.º e 7.º anos, em 1936, era de 3 unidades letivas (3h) e 2 unidades letivas (2h), respetivamente (Decreto-Lei n.º 27084, de 14 de outubro de 1936, p. 1237); a carga horária semanal de Matemática nos 6.º e 7.º anos era de 4 unidades letivas (4h), em 1948 (Decreto-Lei n.º 36507, de 17 de setembro de 1947, p. 885); mantendo-se esta carga horária semanal de 4h de Matemática nos 6.º e 7.º anos em 1954 (Decreto-Lei n.º 39807, de 7 de setembro de 1954, pp. 1059-1060).

um “carácter formativo e informativo” (1958, p. 127), e é considerada de há muito tempo a esta parte, para outra estagiária, como a disciplina que consegue desenvolver a faculdade de raciocínio melhor do que qualquer outra:

“Se quiserdes que um homem raciocine bem, deveis acostumá-lo a isso de antemão, a observar a conexão das ideias e a segui-las em sua sequência. Nada consegue isto melhor do que a Matemática que, por tanto, deveria ser ensinada a todos, como meio de fixar no espírito o hábito de raciocinar com profundidade e claramente: não que seja necessário a todos os homens serem profundos matemáticos, mas que tendo conquistado o hábito de raciocinar, sejam capazes de o transferir a outras partes do Saber, quando haja oportunidade”. Assim escrevia Locke no último quartel do século XVII; e em Portugal, em 1773, os responsáveis pelo ensino já afirmavam “que o estudo da Matemática acostuma o entendimento a desprezar os raciocínios vãos, escuros, ociosos e gratuitos”. (Lima, 1958, p. 58)

Iolanda Maria Vasconcelos Lima é a estagiária que mais desenvolve este tema da finalidade do ensino da Matemática. A partir de 1961, não se encontram referências concretas a este tema. Uma razão pode prender-se com o início das experiências pedagógicas e a criação das primeiras turmas-piloto nos três liceus normais portugueses (Coimbra, Lisboa e Porto), em que novos conteúdos, novas linguagens e novas abordagens do ensino da Matemática estão no centro das preocupações dos metodólogos e refletem-se, por conseguinte, nos trabalhos dos estagiários.

Da análise das Conferências Pedagógicas, encontramos as finalidades do bem raciocinar e da aquisição da ginástica intelectual aplicados à formação da criança e do seu carácter. “[A matemática] Deve,⁸⁵ levar a criança a desenvolver as suas faculdades mentais, habituá-la a pensar por si, a criar-lhe hábitos de reflexão e análise, fazendo-a examinar cuidadosamente as questões.” (Domingues, 1960, p. 6), escreve a estagiária Maria Cândida de Brito Domingues, acrescentando que não é só para superdotados: “Piaget provando que no desenvolvimento intelectual da criança, as estruturas matemáticas constituem um prolongamento formalizado das estruturas mentais, demonstrou que a matemática não está só ao alcance da criança superdotada.” (Domingues, 1960, p. 7). O estagiário Manuel Joaquim Sousa Ventura também se apoia em Jean Piaget ao propor

⁸⁵ Respeitámos a posição da vírgula no original.

fundamentar o sistema escolar nas “fases genéticas” piagetianas (Ventura, 1958, p. 310), correspondendo os seis primeiros anos de escolaridade⁸⁶ ao período das operações concretas, onde a matemática devia desenvolver a faculdade de pensar. E faz a proposta seguinte: “Para o Ensino Técnico seguiriam os estudantes que tivessem revelado (...) aptidões psicológicas e mentais características do Homo Faber. [O ensino liceal] seria trilhado pelos estudantes reveladores das qualidades potenciais do Homo Sapiens.” (Ventura, 1959, pp. 315-316). Para este estagiário, o ensino liceal visava o desenvolvimento das capacidades inatas de cada estudante, das suas aptidões e tendências científicas naturais. A diferenciação entre *homo faber* e *homo sapiens* parece ser uma tentativa de legitimar, por via da psicologia, a distinção entre os alunos dos liceus e os das escolas técnicas.

O bem raciocinar e a aquisição da ginástica intelectual na formação do indivíduo e do seu carácter também surgem aplicados à vida prática e ao campo científico de vários domínios do saber. “O Mundo precisa de muitas pessoas capazes de pensar e exprimir-se matematicamente, como se surgisse uma nova linguagem que, de forma crescente, se impõe aprender. [E não de] indivíduos automatizados” (Lima, 1958, p. 61). Na mesma linha de pensamento, a estagiária Maria Engrácia Delgado Domingos salienta o aspeto formativo da matemática em detrimento de automatismos: “A matemática, no seu papel preponderante visa mais o aspecto formativo do que o informativo, pois não interessa alcançar um automatismo, mas sim, formar homens capazes de bem raciocinar, analisar e abstrair” (Domingos, 1961, p. 16) e destaca a beleza do raciocínio matemático e a sua contribuição para eliminar irregularidades em vários ramos do saber: “como era belo o raciocínio matemático devidamente [devidamente] orientado e compreendido, como era grande a contribuição trazida aos diferentes ramos do saber, permitindo eliminar imprecisões, incoerências, arbitrariedades.” (Domingos, 1961, p. 11).

Iolanda Maria Lima ainda afirma que “é cada vez maior o número de ciências que recorrem à linguagem e raciocínios matemáticos, os quais invadem assim uma boa parte dos tratados, artigos e obras de divulgação que o estudioso ou curioso pode ler.” (Lima, 1958, p. 61) e conclui que por estas razões “é conveniente conduzir o aluno a compreender a função que [a Matemática] desempenha no panorama científico actual,

⁸⁶ Após o ensino primário, o sistema de ensino português ramificava-se em liceus e escolas técnicas. No entanto, desde 1958 alguns artigos estudados (Lima, 1958; Ventura, 1959; Pais, 1963) assumem a unificação a curto prazo dos dois primeiros anos dos liceus e das escolas técnicas (o que só veio a ocorrer a partir de 1968).

através de frequentes relações com outras disciplinas, ou por qualquer outro meio.” (Lima, 1958, p. 61). Mais tarde, em 1965, e no contexto de justificar as recentes (à época) transformações no ensino da Matemática trazidas pelo movimento da Matemática Moderna, a estagiária Carmina do Livramento Ferreira Viegas salienta a aplicação e importância da matemática para novos domínios, incluindo o das ciências sociais:

Esta ciência, que no princípio do século não tinha aplicações se não em Física e em Engenharia, está a tornar-se cada vez mais necessária, em todas as ciências da Natureza, tais como: Física, Química, Biologia e também nas Ciências Sociais.

Por este motivo se impõe a introdução dos elementos base da Matemática de hoje no ensino liceal, pois que, cada um dos nossos alunos é susceptível de se tornar um utilizador dessa matemática. (Viegas, 1965, p. 1)

Relativamente à função formativa da Matemática, Iolanda Maria Lima estabelece uma ligação, nos dois sentidos, entre a matemática e a vida, ao referir que uma aula de Matemática pode ser vivida e que a vida pode ser uma fonte de motivos matemáticos:

A capacidade de autocrítica, o reconhecimento do próprio erro, a adopção de métodos alheios que se reconhecem superiores aos próprios, em suma a probidade intelectual, podem também ser educados numa aula de Matemática vivida.

É preciso ainda desenvolver o poder de atenção e o espírito de observação, levando o aluno a compreender e descobrir para além do que vê, pois a própria vida é uma fonte inesgotável de motivos matemáticos que o aluno deve saber reconhecer. (Lima, 1958, p. 59)

A importância do estudo da matemática liceal aparece ligada ao estudo de outras ciências e também aparece ligada aos estudos superiores: “principalmente dos últimos anos considerados pré-universitários, (...) de especialização que se reservam para uma preparação mais cuidada, em extensão e em exigências de rigor lógico, (...) que a Universidade tem (ou devia ter) o direito de exigir deste nível de ensino” (Lima, 1958, p. 62). Os estagiários Júlio Gião Félix Sequeira Marques e Augusto José Rodrigues Alves Valente, no contexto mais restrito da justificação da introdução da Matemática Moderna no ensino liceal, também estabelecem uma ligação entre este ensino e o universitário no sentido de diminuir o fosso entre eles. Diz o primeiro: “há que introduzir nos programas os conceitos fundamentais das Matemáticas Modernas. Visando as seguintes rubricas: 1)

Lógica Matemática Elementar; 2) Teoria dos Conjuntos; 3) Relações e aplicações; 4) Estruturas algébricas (grupo, anel, corpo); 5) Teoria dos números (Modernas)” (Marques, 1965, pp. 6-7). Pelas palavras do segundo:

Pretende-se que alguns dos novos conceitos que inundaram nos últimos anos o ensino superior sejam apresentados nos seus rudimentos, de um modo acessível ao aluno 16-17 anos (...) que o aluno do 3.º ciclo, ao transpor as portas de um curso superior se sinta na posse de conhecimentos, que muito facilitarão o prosseguimento dos seus estudos. (Valente, 1965, pp. 9-10)

As finalidades do ensino da disciplina escolar de Matemática não se ficam por aqui. Nas palavras da estagiária Leonor Maria Correia Vieira, o ensino desta disciplina vale também “pelo interesse encontrado no seu próprio estudo. (...) Cite-se, por exemplo, o cálculo das probabilidades, (...) cuja origem se deve a um simples passatempo de matemáticos do século XVII” (Vieira, 1960, p. 4). E o objectivo principal do seu estudo, do ponto de vista da estagiária Maria Cândida Domingues, é o caminhar para a abstração: “caminhar o pensamento do jovem, cada vez mais para a abstração (...) e que constitui a meta e o objectivo principal do seu ensino. Este deve considerar-se completamente frustrado se não atinge tal fim” (Domingues, 1960, p. 6).

Todas as finalidades atrás referidas do ensino liceal da Matemática encontram-se de alguma forma referidas na legislação e são exploradas nos trabalhos dos estagiários. Iolanda Maria Lima sistematiza-as num discurso brilhante, revelando uma visão ainda hoje atual:

Creio que podemos destacar três aspectos ao falar da finalidade do ensino da Matemática no Liceu:

I – Atingir o mais possível os fins formativos no respeitante às funções intelectuais e à formação do carácter.

II – Fornecer um instrumento para a aquisição de cultura geral, indispensável ao Homem moderno, mesmo que este não desempenhe uma actividade científica ou técnica.

III – Preparar para os estudos superiores, científicos ou técnicos, cuja exigência de Matemática aumenta dia a dia. (Lima, 1958, p. 58).

Relativamente à legislação, o que aparece de novo nos trabalhos dos estagiários é a referência à liberdade. Ainda nas palavras de Iolanda Maria Lima, para além das

“qualidades clàssicamente exaltadas. (...) esquece-se muitas vezes a liberdade característica do verdadeiro pensamento, fonte da criação matemática e indispensável na descoberta do mundo de relações sobre o qual o pensamento evolui.” (Lima, 1958, p. 59). Bem como a referência aos exames:

Infelizmente, demasiada importância se dá à preparação em detrimento da formação, mas um ideal formativo apenas se alcançará, em grande parte, quando as características das provas finais, prestadas pelos alunos, se modificarem evitando, no possível, toda a técnica preparadora. Até aí, sempre haverá quem se preocupe apenas com o êxito dos exames finais, esquecendo-se de que a vida é a prova final a que todos ficarão sujeitos. (Domingos, 1961, p. 16)

Nos trabalhos dos estagiários, embora apareçam referências à importância da história da matemática, sobretudo ligadas à evolução desta ciência e à crítica dos fundamentos, não aparecem referências à importância do conhecimento de biografias de matemáticos (como incentivo ao trabalho do aluno), como consta na legislação:

Os factos da história da matemática relacionados com os assuntos a estudar, quando adaptados à mentalidade dos alunos, constituem um auxiliar poderoso e, por vezes até, um estímulo, um incitamento ao trabalho. Deverão os compêndios inserir notas biográficas dos matemáticos a que, segundo o desenvolvimento dos programas, haja de fazer-se referência. (Decreto-Lei n.º 27085, de 14 de outubro de 1936, p. 1280)

Ou, um pouco mais tarde e um pouco mais desenvolvido:

Os factos da história da matemática relacionados com os assuntos a estudar, quando adaptados à mentalidade dos alunos, constituem um poderoso auxiliar para a boa compreensão de certas questões e, por vezes, também um incitamento ao trabalho.

[São indicados os quatro livros para o ensino: Compêndios de Álgebra, Aritmética Racional, Trigonometria e Geometria Analítica]

Os compêndios devem inserir notas biográficas dos matemáticos a que, segundo o desenvolvimento dos programas, haja de fazer-se referência. Devem também incluir uma pequena bibliografia de autores nacionais ou estrangeiros que os alunos possam consultar com gosto e relativa facilidade.

(Decreto-Lei n.º 37112, de 22 de outubro de 1948, p. 1168; Decreto-Lei n.º 39807, de 7 de setembro de 1954, p. 1060)

Terminamos esta secção com uma citação que nos parece elucidativa da importância da finalidade de qualquer trabalho que nos propomos fazer, em particular o do ensino da Matemática nas escolas, que refere que só sabendo muito bem onde se pretende chegar, será possível escolher caminhos e formas de os percorrer: “*Como ensinar depende de o que ensinar que por sua vez depende de para que ensinar.*” (Reis, 1958, p. 127, itálicos no original). De facto, o movimento da Matemática Moderna enquadra-se na era científica, após a Segunda Guerra Mundial, numa nova fase da revolução industrial, onde se apela a uma mão-de-obra qualificada, a cientistas e a professores de alto nível de formação.

5.2. Da crítica dos fundamentos ao maior rigor lógico

Antes de mais, começamos por esclarecer que este nosso título de secção é inspirado naquilo que observámos ser o espírito da época e vemos espelhado nas palavras dos nossos estagiários. Isto é, a palavra “rigor” e a expressão “rigor lógico” são por eles muito utilizadas. Nesta secção pretendemos recompor o espírito da época sobre a crítica dos fundamentos e sobre o rigor lógico por via das palavras que constam nos trabalhos para as Conferências Pedagógicas. Não é a nossa opinião que vamos escrever nas próximas linhas, mas o que apurámos ser a opinião que circulava naquele período e naquele lugar, o Liceu Normal de Pedro Nunes.

A evolução das sociedades traz novos desafios para a matemática e para o seu ensino, nomeadamente no período em estudo, o que implica mudanças em conteúdos e em formas de abordar o seu ensino. “Nos últimos cinquenta anos a Matemática evoluiu extraordinariamente, enriquecendo-se com novos conceitos, uma nova linguagem, um novo rigor” (Ribeiro, 1966, p. 2). Disto tinham consciência e informação os estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes:

Podemos citar as palavras de M. Servais: “O uso das matemáticas invade cada vez mais as técnicas e as ciências que se querem mais exactas. O problema do ensino eficaz das matemáticas acessíveis se põe hoje com uma acuidade sem precedentes.” É atendendo a este valor formativo e informativo da Matemática que se impõe uma actualização do ensino (...) Em conferências proferidas em muitos países e organizadas pela O. E. C. E.

apontou-se a necessidade de renovar inteiramente as estruturas, o simbolismo, o conteúdo e o espírito da Matemática. (Pais, 1963, p. 107)

As ciências querem-se mais exatas, como acabámos de ler nas palavras da estagiária Maria Manuela Loureiro Pais e, em particular, a ciência matemática. Nas últimas décadas do século XIX surgem alguns paradoxos que levam a questionar algumas bases onde assentam ideias matemáticas: "Por exemplo: a imprecisão do desenvolvimento do Cálculo pelo método dos infinitésimos; a insuficiência de axiomas da geometria euclidiana, a necessidade de estabelecer uma teoria dos números; as antinomias encontradas na teoria dos conjuntos" (Nogueira, 1960, p. 35). A colega de estágio de Maria Dulce Bettencourt de Sá Nogueira também discorre sobre os fundamentos da matemática:

Muitos concorreram para o desmoronamento do edifício até aí construído, apoiado na crença de que a Matemática era uma ciência exacta, da qual, não era possível duvidar-se.

Os Fundamentos da Álgebra e da Geometria, foram abalados com perguntas como esta:

Será possível um sistema geométrico consistente, prescindindo do postulado das paralelas de Euclides?

A primeira resposta a esta pergunta foi dada em princípios do século XIX por Gauss, que foi o primeiro a reconhecer a possibilidade de existência de Geometrias não Euclideanas [Euclidianas]. (Viegas, 1960, pp. 2-3)

Temos dúvidas sobre a correção da última afirmação⁸⁷ da estagiária Maria Luísa Viegas, mas não deixa de ser uma resposta à questão que coloca. Anos mais tarde, a estagiária Maria Alzira Matias Santos [Balcão Reis⁸⁸] retoma a ideia de que a visão dos matemáticos perante a matemática mudou e havia uma necessidade constante em libertar a matemática da base experimental:

⁸⁷ A geometria hiperbólica, datada aproximadamente de 1830, foi criada de forma independente pelo alemão Johann Carl Friedrich Gauss (1777-1855), pelo húngaro János Bolyai (1802-1860) e pelo russo Nikolai Ivanovich Lobachevsky (1792-1856).

⁸⁸ Balcão Reis são os apelidos que ganhou por casamento, mas que não utilizou para assinar a sua Conferência Pedagógica. A estagiária de 1958, Maria Cândida Balcão Fernandes Reis, veio a ser sua cunhada.

Este recurso à experiência, provocado pelas dificuldades do raciocínio dedutivo, era algumas vezes inconscientemente utilizado. Outras vezes sentia-se-lhe a imperfeição, mas a necessidade de avançar na construção da teoria e as dificuldades em vencer só por raciocínio lógico todas as etapas, levavam a aceitar a situação, sendo, no entanto, constante a preocupação de “purificar” a matemática dessa base experimental. (M. A. Santos, 1967, p. 9)

A crise dos fundamentos foi referida pelos estagiários. "De facto, se os matemáticos do século precedente, entusiasmados com os resultados das suas aplicações à Física, à Astronomia, à Geodesia, pouco se importaram com a solidez do edifício matemático, aparece (...) uma reacção: (...) introduzir o rigor" (Nogueira, 1960, p. 34). E a estagiária continua:

Novas investigações se seguiram, mas não há dúvida de que estas três escolas deixaram marcas muito profundas no pensamento matemático do nosso século: firma-se uma Lógica Simbólica, não se põe de lado inteiramente a intuição e surge o método axiomático, renovado, com mais força. (Nogueira, 1960, pp. 36-37)

Russel (1872-1970) e Whitehead (1861-1947) são representantes do *logicismo* e a obra *Principia Mathematica* é um excelente produto desta linha de pensamento.

Bertrand Russel, que apresentou alguns paradoxos, formulou a sua crítica e procurou maneira de os evitar. Se o mal residia em certa espécie de círculo vicioso, propôs-se ele eliminá-lo com a sua teoria dos "tipos". Com Whitehead utilizou e aperfeiçoou a lógica simbólica. Mas, o que para nós interessa resumi-lo-emos assim: a escola logicista (que tem as suas origens em Frege) considera a Matemática como um ramo da Lógica. (Nogueira, 1960, p. 35)

Hilbert⁸⁹ (1862-1943), Frege (1848-1925) e Zermelo (1871-1953) são representantes do formalismo e o sistema de axiomas de Zermelo para a teoria dos conjuntos que evita

⁸⁹ A intenção de David Hilbert para encontrar um conjunto completo e consistente de axiomas para toda a matemática foi dada como impossível atendendo aos teoremas da incompletude de Kurt Friedrich Gödel (1906-1978).

os paradoxos de Cantor (1845-1918) e de Russel⁹⁰ é um produto desta linha de pensamento.

Referimo-nos já a Hilbert a propósito da axiomatização da Geometria euclidiana, axiomatização esta que se integra na sua tentativa de formalização da Matemática.

Há aqui um aperfeiçoamento do método axiomático, com o recurso à lógica simbólica e numa preocupação de que a Matemática se torne disciplina autónoma, liberta da Filosofia e da experiência. (...)

Entretanto, o grande problema do formalismo, dado o grande esvaziamento de conteúdo das suas premissas, reside precisamente na demonstração da consistência do seu sistema de axiomas, isto é, da não contradição destes. (Nogueira, 1960, p. 36)

Nas palavras de outra estagiária:

No fim do século passado na sequência destas preocupações os matemáticos empenharam-se em estabelecer em bases rigorosamente hipotético-dedutivas as várias teorias.

Os principais ensaios de “axiomatização” devem-se a Hilbert para a Geometria e a Peano para a Aritmética.

Mais tarde o grupo Bourbaki fez uma tentativa de maior dimensão: construir toda a matemática sob um ponto de vista puramente axiomático. (M. A. Santos, 1967, p. 10)

Uma outra estagiária, Maria Luísa Viegas, mostra-se informada sobre o trabalho destes dois matemáticos e acrescenta alguns pormenores:

Note-se porém, que o sistema de axiomas atribuído a Peano tinha sido dois anos antes enunciado por Dedekind no ensaio “Was sind und was sollen die Zahlen?” com o fim de fazer depender a Aritmética da Lógica, o conceito de número das noções de conjunto, da correspondência biunívoca [biunívoca] e de ordem.

⁹⁰ O paradoxo de Bertrand Arthur William Russel assenta numa falha do trabalho de Friedrich Ludwig Gottlob Frege sobre a formação de classes de classes.

Os axiomas publicados por Peano na “*Aritmetices principis novo método exposita*” tinham um fim diferente, o de fazerem depender a construção da Aritmética de um número mínimo de termos primitivos.

E é neste sentido que o nome de Peano, ficou associado àquela axiomática. (Viegas, 1960, p. 7)

Esta estagiária apresenta de seguida os três termos primitivos de Peano: a) número natural, b) um e c) sucessor; bem como os cinco axiomas: A) 1 é um número natural, B) Todo o número natural a tem um único sucessor a' , que é também um número natural, C) Se a e b são números naturais e $a' = b'$, então $a = b$, D) O sucessor de um número natural não pode ser 1 e E) o Princípio da Indução Finita – Se k é uma classe de números naturais que goza das seguintes propriedades: 1.º) 0 pertence a K e 2.º) O facto de n pertencer a K , implica que n' pertence também a K . Ou seja, a classe K contém todos os naturais. Continua referindo que se demonstra que toda a sucessão satisfaz os cinco axiomas de Peano e também que todo o conjunto de números que satisfaz os axiomas de Peano é uma sucessão, ou seja, que a axiomática de Peano não caracteriza apenas o sistema dos números naturais. Depois de expor a “axiomática de Hilbert para os números reais [que] contém quatro espécies de axiomas: axiomas de enlace, de cálculo, de ordem e de continuidade” (Viegas, 1960, p. 8) esta estagiária refere que “Hilbert também apresentou uma axiomática para a Geometria em que considera como elementos geométricos fundamentais, “pontos”, “rectas” e “planos” e as relações “estar situados”, “entre”, “congruente”, “paralelo” e “contínuo” [contínuo].” (Viegas, 1960, p. 11). Remata o problema da crítica dos fundamentos e “o aparecimento de numerosas antinomias, todas elas referentes à teoria das classes” (Viegas, 1960, p. 11) referindo que “Apresentaram soluções para esta nova crise Russel e Whitehead, Hilbert, Brouwer [Brouwer] e Gödel.” (Viegas, 1960, p. 11).

Como é do conhecimento geral, Brouwer (1881-1966) é um representante do intuicionismo (ou construtivismo) onde é rejeitado o princípio do terceiro excluído e as demonstrações não construtivas da existência de entes matemáticos. Em 1960, uma estagiária escreve:

E que tentaram os "neo-intuicionistas", por exemplo?

Uma lógica nova, sem o princípio do terceiro excluído e evidentemente muito mais. Mas, assinalemos só isto: na sua preocupação de construtividade vão, por fim, fixar-se nalguns dados a partir dos quais possam realizar as suas construções. Esses dados, os postulados, assentam,

em última análise, na intuição e deles surge a Matemática como uma autêntica construção do espírito humano. Brouwer chega mesmo a pretender que as noções matemáticas "têm a sua origem em duas formas activas da vontade de viver, uma primária, a "intuição", e a outra posterior, a "abstração". (Nogueira, 1960, p. 36)

O intuicionismo surge em oposição à escola axiomática e nega a possibilidade de uma completa axiomatização da matemática, como escreve uma outra estagiária:

Por oposição à escola axiomática, segundo a qual as matemáticas devem ser elaboradas até constituírem um sistema de formas completamente independentes da experiência, surge uma outra escola "a escola intuicionista" que dá papel de realce à intuição e ao trabalho desta sobre os dados da experiência e nega a possibilidade de uma completa axiomatização. (M. A. Santos, 1967, pp. 10-11)

Face ao exposto e às bibliografias que constam dos trabalhos para as Conferências Pedagógicas, é visível o acesso que estes estagiários tiveram a bibliografia importante e muito atual, o que também evidência o estimulante ambiente de trabalho que lhes foi proporcionado.

Terminamos esta secção com um resumo feito por uma estagiária sobre uma das consequências da crítica dos fundamentos, a formalização:

A matemática liberta-se dos conceitos que lhes deram origem, e passa a preocupar-se, exclusivamente com as leis, com as estruturas. Um sistema matemático é simplesmente um conjunto de proposições, umas que se aceitam como primitivas, os axiomas, e outras que se deduzem logicamente das primeiras, os teoremas. (...) Os teoremas não têm, portanto, uma validade absoluta; são válidos, apenas, relativamente ao conjunto de axiomas do sistema. (Vieira, 1960, p. 7)

Esta estagiária remata a sua exposição afirmando que a "matemática torna-se, assim, no dizer de Sir Bertrand Russel, a ciência onde nunca se sabe de que se fala, nem se o que se diz é verdadeiro" (p. 7).

5.2.1. Formalismo no ensino liceal

Face ao exposto, parece clara a emergência de um sentimento de necessidade de formalismo, não só na área da matemática, como também no ensino da Matemática. Uma

outra preocupação desponta. Como trabalhar e aplicar esse formalismo no ensino liceal? Vejamos que palavras encontramos sobre este assunto nos textos dos estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes.

Jean Piaget (1896-1980), Caleb Gattegno (1911-1988) e Gustave Choquet (1915-2006) são citados nos trabalhos para as Conferências Pedagógicas no contexto do ensino da Matemática como referências de alerta para o perigo do formalismo (embora consideremos o trabalho de Choquet bastante formal), para o perigo de começar pela axiomatização e para o luxo que é a axiomática:

Gattegno declara-se absolutamente contrário a um ensino que, partindo de permissas [premissas] fornecidas, obrigue o jovem a percorrer vias previamente traçadas. Tudo depende da observação e percepção da criança o que a conduz a estruturar o seu pensamento e a acumular factos que organizados a leva então ao método axiomático. (Domingues, 1960, p. 16)

Outra estagiária, citando Gattegno, escreve que o método axiomático é um luxo e uma necessidade de comunicação:

obter tudo por via dedutiva, é um luxo que a Ciência só se permite depois de acumular uma grande quantidade de factos. Deixamos isso para um exame introspectivo tardio na carreira escolar (...) não vemos razões para pedir aos nossos alunos uma forma rígida, antes que o conteúdo seja uma verdadeira tomada de consciência que eles queiram comunicar. (Lima, 1958, p. 60)

Na mesma linha que defende que não deve começar por apresentar-se axiomáticas previamente definidas aos alunos, mas que se deve levá-los a despertar para a sua necessidade, uma outra estagiária, Maria Odette Cachucho Rodrigues, refere que a ordem didática deve seguir o mesmo sentido da evolução histórica do pensamento matemático:

o modo mais eficaz para que o aluno penetre na rede de proposições características de uma ciência dedutiva não é apresentá-la já elaborada, mas convidá-lo à sua elaboração. Eis, porque pretendemos levá-lo ao longo do estudo a sentir a necessidade dos axiomas e a importância do seu papel, os quais serão apresentados à medida que forem utilizados. O método postulacional aparecer-lhe-á como condição necessária e não imposta, como

resultado duma experiência, seguindo mais uma vez na ordem didáctica a evolução histórica do pensamento matemático.

Será a pouco e pouco, por aproximações sucessivas que o verdadeiro significado duma axiomática se revelará. (Rodrigues, 1961, p. 10)

Citando Piaget, outra estagiária escreve:

o fim do ensino da matemática é sempre o de atingir o rigor lógico assim como a compreensão dum formalismo suficiente, mas só a psicologia está em estado de fornecer aos pedagogos os dados sobre a maneira pela qual este rigor e formalismo serão obtidos mais seguramente. (...)

Na realidade, se o edifício das matemáticas repousa sobre “estruturas” que correspondem às estruturas da inteligência, é sobre a organização progressiva destas estruturas operatórias que é preciso fundamentar a didáctica matemática. (...) É pois infundado imaginar que o recurso inicial às acções compromete o rigor ulterior e favorece o empirismo. Há empirismo quando o educador substitui a demonstração matemática por uma experiência física com a simples leitura dos resultados obtidos. Mas quando a experiência ocasiona a coordenação das acções e a abstracção assenta sobre estas mesmas acções e não sobre objecto, a experiência prepara o espírito dedutivo em vez de o contrariar. (Piaget, 1955, pp. 32-33 citado por Nogueira, 1960, pp. 40-41)

Ainda uma outra estagiária cita Piaget, para alertar

Contra os perigos de um formalismo iniciado cedo demais, avisa-nos Piaget: “Nada prova que, pondo o formalismo à partida, o encontremos à chegada sob as suas espécies autênticas, e os estragos de um pseudo-formalismo ou formalismo que fique verbal, porque muito precoce, mostram, pelo contrário, os perigos de um formalismo que ignore as leis de desenvolvimento mental”. (Piaget, 1955, p. 32 citado por Vieira, 1960, p. 12)

Os trabalhos de 1960, que correspondem ao período de estágio dos anos letivos de 1958/1959 e de 1959/1960 são elucidativos sobre o modo como decorreu a discussão sobre a relação entre o rigor lógico e a utilização do formalismo no ensino liceal.

5.2.2. Axiomatização na disciplina de Matemática

Foram feitas várias tentativas nos estágios do 8.º grupo do Liceu Normal de Pedro Nunes para desenvolver a axiomatização da matemática no âmbito do ensino liceal. O que entender por axiomatização no contexto destes estágios? “É um alargar do número de verdades primitivas. O aluno tem que dispor de mais verdades que ele aceita sem demonstrar, porque as sente, porque as aceitou intuitivamente e relativamente às quais não vê necessidade de demonstração” (Bento, 1964, pp. 135-136). Esta afirmação da estagiária Maria dos Reis Bento assenta no pensamento de Willy Servais (1913-1979), o qual cita:

Levanta-se agora o problema de saber se aos nossos alunos do liceu (13-16 anos) será lícito apresentar uma cadeia lógica que assente num reduzido número de proposições, como seja a de Euclides, a de Hilbert ou, mesmo, a de Puig Adam.

Não há dúvida que é absolutamente impossível construir, nesta idade, uma teoria que assente num tão reduzido número de “regras do jogo”. Diz Servais: “Eu não gosto de ouvir falar numa axiomática se se trata de propor ao aluno, como um texto revelado, um sistema de axiomas feito. Prefiro que se faça um pouco de axiomatização”. (Bento, 1964, p. 135)

Fazer um pouco de axiomatização é entendido como assumir uma axiomática imperfeita, aumentando o número de afirmações que terão de dispensar as respetivas demonstrações, fazendo prevalecer critérios didáticos aos de rigor lógico, com vista à demonstração de outras afirmações a partir destas. Três anos antes, outra estagiária também referia as tentativas que têm sido feitas “no sentido de construir uma axiomática acessível a estudantes do ensino médio. Cito como exemplos a apresentada por Severi em “Elementos de Geometria” e por Puig Adam na “Geometria Racional”.” (Rodrigues, 1961, p. 14). Mas esta estagiária, coloca o foco do problema no professor:

o problema não é essencialmente um problema de compêndio, mas didático. É um problema para ser vivido por cada professor no âmbito da sua aula, para ser resolvido na presença viva da turma. O penetrar mais ou menos fundo nestes domínios (...) só o professor pode decidir [tendo de ter] bem presente todas as exigências requeridas para a questão ser rigorosamente tratada, não para as apresentar na aula tal como as sente, mas

para poder levar os alunos a subir novo degrau na busca de maior rigor, sempre que a ocasião seja propícia. (Rodrigues, 1961, p. 14)

E perante o aluno defende que é necessário coloca-lo o mais próximo possível “da observação do concreto, de sua experiência passada” (Rodrigues, 1961, p. 9)

De qualquer forma, o caminho encontrado para a introdução das axiomáticas no ensino liceal da ciência matemática é o mesmo, quer por Maria Odette Rodrigues, quer por Maria dos Reis Bento, é o caminho da axiomatização, mesmo que se perda a independência dos axiomas, já que a compatibilidade não se pode perder, uma vez que não pode haver lugar a contradições:

Desde o momento que se reconhece que o número de axiomas de que o aluno se vai servir tem que ser suficientemente grande para não alongar demasiado a cadeia lógico-dedutiva, tem a axiomática que deixar de respeitar algumas condições. Como seria ilógico que deixasse de respeitar a primeira, somos condescendentes relativamente à segunda e admitimos que os axiomas não sejam independentes, aliás condição que não surpreende uma vez que vamos axiomatizar, isto é, aceitar como verdades primitivas certas proposições que numa construção rigorosa de geometria são teoremas demonstrados em base numa axiomática mais restrita. (Bento, 1964, p. 136)

Assinalámos que era preocupação dos matemáticos que se debruçavam sobre a revisão crítica dos fundamentos da geometria, encontrar um conjunto de postulados independentes. Semelhante preocupação não nos assalta. Prescindimos dela por razões de ordem pedagógica. Não hesitamos em postular uma proposição que poderíamos apresentar como teorema sempre que julgamos conveniente aproveitar a simplificação que daí resulta. O que se torna necessário é que façamos acompanhar o seu enunciado de considerações intuitivas que o tornem facilmente aceite. (Rodrigues, 1961, p. 11)

Esta estagiária continua escrevendo que o abandonar da preocupação da independência dos axiomas, não quer dizer abandonar o rigor lógico na demonstração, nem abandonar o definir com precisão e clareza.

Estas ideias e palavras são reflexo das discussões internacionais à época e trazidas para o Liceu Normal de Pedro Nunes, nomeadamente pelos autores que colaboraram

com a revista *Palestra*, como exposto na seção 4.1.2 deste trabalho. São assuntos que estavam a ser discutidos pelos próprios metodólogos.

As duas últimas citações referem a axiomatização, em particular para a geometria. Na verdade, a questão da axiomatização aparece quase sempre ligada à geometria, como ilustramos de seguida.

O caso da geometria

O egípcio Gattegno assume ideias próximas dos anglo-saxónicos e do interesse pelas aplicações da matemática, no sentido em que não se deve começar por fornecer uma axiomática ao jovem e à criança, mas sim por criar situações que os levem à necessidade da axiomatização. Este autor continua a ser citado pelos estagiários, agora no contexto específico do ensino da geometria:

No ensino da Geometria, Gattegno declara-se contrário a uma edificação lógica completa da teoria e agrupa os assuntos em torno de centros de interesse activos, geradores de um encandeamento de situações donde o aluno abstrai as relações matemática. A necessidade de uma axiomatização vai surgindo, primeiro em cada situação particular e cada vez de modo mais perfeito. (Lima, 1958, p. 74)

Dez anos depois, a estagiária Maria Alzira Rosa apresenta uma solução para pôr esta intenção em prática, que é evitar que os axiomas apareçam como sinónimos de afirmações evidentes e, em vez disso, que apareçam como regras do jogo:

Uma palavra ainda sobre a orientação dada ao estudo da Geometria: (...) Partiu-se de uma axiomática simples e tanto quanto possível intuitiva, procurando-se, no entanto, evitar que o conceito de axioma aparecesse como sinónimo de proposição evidente — ideia perigosa, que pode provocar nos alunos enorme relutância na demonstração de teoremas que lhes pareçam evidentes.

Os axiomas surgem, pois, como proposições iniciais que devemos fixar, como se fossem *regras de um jogo*. Esta acepção de axiomática vai permitir alargar o conceito de Geometria, preparando para a aceitação de diferentes geometrias (se as regras do jogo mudarem, o jogo resulta diferente, é outro jogo). E uma certa arbitrariedade na escolha dos axiomas pode fazer ainda ressaltar a origem empírica de toda a ciência, não tirando o rigor

matemático, pois este diz respeito à maneira como se define ou se demonstra e não àquilo que se demonstra. (1968, p. 108, *itálico no original*)

Desta forma e sem colocar em causa o rigor matemático, evita-se tanto quanto possível que o aluno fique relutante à demonstração de afirmações que lhe pareçam evidentes, para além de evidenciar que quando se mudam as regras do jogo (os axiomas) novos jogos se definem, isto é, novas teorias são criadas, diferentes geometrias se configuram. Este posicionamento descrito pelos estagiários parece-nos muito bom, mas não sabemos em rigor qual a prática que daqui resultou na sala de aula. Uma outra estagiária cita Dieudonné numa frase que ficou célebre: “ ‘À bas Euclides’, que não tem o significado que assim isolada poderá atribuir-se-lhe, quer simplesmente lançar ‘um grito contra a rotina que impede novos melhoramentos, que faz estagnar, que cristaliza’.” (Bento, 1964, p. 136). De qualquer forma, esta perspetiva sobre a utilização dos axiomas não resolve todo o problema da axiomatização, já que não é fácil “distinguir o que deve ser aceite intuitivamente e o que deve considerar-se como axioma” (Ruiz, 1964a, p. 148).

Maria Alzira Rosa (1968), referindo-se ao 3.º ano liceal (atual 7.º ano de escolaridade do ensino básico), continua escrevendo que:

O primeiro teorema que se demonstrou — “dois ângulos verticais opostos são iguais” — foi “explorado” com todo o cuidado, procurando-se, logo de início, pôr em evidencia a implicação “se... então...” que está contida no próprio enunciado.

Tentou-se que os alunos entendessem que demonstrar um teorema é provar a verdade da implicação $H \Rightarrow T$, e, ainda, que uma demonstração pode ser orientada de diferentes maneiras, para o que se aproveitaram, devidamente, as sugestões de alguns alunos. (p. 109)

Nestas linhas, a estagiária mostra também que houve interação por parte dos alunos no processo de demonstração. Sobre a demonstração desta igualdade de ângulos verticalmente opostos, uma outra estagiária anos antes tem uma opinião diferente:

No ensino secundário elementar já é possível apresentar o encadeamento lógico de certas proposições através de raciocínios fáceis, embora não se atinja a perfeição (...), reduzindo inicialmente o esquema demonstrativo a “implicações formais”.

É preciso muito material intuitivo e experimental antes de chegar à assimilação dos conceitos abstractos sobre os quais assenta todo o edifício lógico do método dedutivo!

Para a criança não tem qualquer interesse a dedução de uma verdade como consequência lógica de outras, tanto mais que todas as verdades que podem estabelecer-se nesta fase de ensino ou são evidentes ou podem ser verificadas de modo simples, e não é fácil convencê-la da necessidade de certas demonstrações. Basta pensar, por exemplo, no estabelecimento da igualdade de ângulos verticalmente opostos ou no caso de igualdade de triângulos ou na propriedade associativa da adição. (Pais, 1963, p. 111)

Ainda no contexto da geometria e partilhando da opinião de Choquet, uma outra estagiária destaca que embora exista alguma sede de lógica por parte de uma minoria de alunos, até para estes devia existir uma axiomática simples de axiomas fortes para verificar com alguma facilidade algumas propriedades do espaço:

há sempre uma minoria de alunos em que parece despertar uma verdadeira sede de lógica e, para esses, unicamente seria altura própria de se abordar o raciocínio dedutivo, mas deve haver sempre muito cuidado em lhe fazer precisar as premissas. Ainda segundo a opinião de Choquet, para esses alunos, conviria encontrar uma axiomática simples de axiomas fortes que lhe permitissem rapidamente o acesso a teoremas não evidentes e não intuitivos, que traduzissem as propriedades do espaço fáceis de verificar. (M. I. Santos, 1967, p. 32)

Outra estagiária diz mesmo que “(é preferível deixar teoremas por demonstrar, a demonstrá-los mal ou a descer a minúcias lógicas fora do alcance mental dos nossos alunos) assim como (...) guardar para mais tarde o estudo axiomático da Geometria e Aritmética” (Reis, 1958, p. 128, parêntesis no original).

Mas a dificuldade não aparece só centrada no aluno, o próprio professor, como os estagiários também referem, lidam com constrangimentos no ensino da geometria e apoiam-se noutros autores para alertarem para este facto. Maria Inês Santos cita Gustave Choquet:

On constate depuis quelques années un malaise croissant parmi ceux qui ont pour tâche l'enseignement de la géométrie élémentaire. Chacun prend conscience que tout n'est pas pour le mieux dans les manuels et les

traditions que nous a légués le passé. En particulier, ceux qui ont essayé d'enseigner les débuts de la géométrie élémentaire ont sans doute, éprouvé une certaine gêne lorsqu'ils ont voulu préciser le point de départ. Et la lecture des manuels n'a certes pas dû les aider beaucoup⁹¹. (M. I. Santos, 1967, p. 31)

Estas palavras realçam as várias tentativas que têm sido feitas no ensino da geometria chamada de elementar para perceber e decidir por onde começar e como fazê-lo. Mas também informam que tais intentos não têm sido satisfatórios ou conclusivos, o que talvez resulte no facto dos manuais não conterem as respostas metodológicas que os professores gostariam de encontrar.

Anos antes, uma outra estagiária confessava a sua dificuldade em decidir se começava pelo ensino da geometria e ia introduzindo gradualmente elementos da lógica matemática à medida que o curso avançava e se sentisse essa necessidade ou se antes do ensino da geometria começava por fazer uma introdução

de noções consideradas básicas como os conceitos de implicação: $p \Rightarrow q$ (se p então q), de equivalência: $p \Leftrightarrow q$ (p se e só se q), a negação, a conjunção, a disjunção e suas propriedades, os valores lógicos das proposições e as tabelas de verdade de cada uma daquelas operações, os princípios da não contradição e do terceiro excluído e a importante distinção entre a designação e o designado. (Bento, 1964, p. 138)

e remata esta sua dúvida com uma citação de Bertrand Russell, no seu livro "Introdução à Filosofia Matemática". Escreve: "Como dois rios que nascem em vertentes opostas e contornam cordilheiras para, mais adiante, confluírem e misturarem as suas águas, assim a Lógica e a Matemática, independentes na sua origem, acabaram por identificar-se" (Bento, 1964, p. 138). Mas duma coisa esta estagiária pensa estar certa, a necessidade do uso da lógica no ensino:

⁹¹ Tradução da autora: Nota-se, há vários anos, um desconforto crescente entre aqueles que têm a tarefa de ensinar a geometria elementar. Percebe-se que nem tudo está bem nos manuais e nas tradições deixadas pelo passado. Em particular, aqueles que tentaram ensinar os rudimentos da geometria elementar experimentaram algum desconforto quando tentaram precisar o ponto de partida. E a leitura dos manuais certamente não os ajudaram muito.

Como meio formativo, é necessário que o aluno possa atingir o fim deste curso convencido de que se iniciou numa ciência de rigor. Para tal, há que fornecer-lhe o material de trabalho e esse material é, neste caso, uma introdução à lógica matemática. (Bento, 1964, p. 137)

Ao longo desta secção sobre o ensino da geometria, o uso de axiomáticas e o interesse das demonstrações no ensino liceal assiste-se, de 1958 para 1968, a um aumento da tendência para aderir e justificar o uso do rigor e o interesse da lógica matemática.

5.2.3. Importância da lógica

Desde os primeiros anos dos trabalhos de estágio em estudo, é referida a importância da introdução da lógica com vista ao bem raciocinar dos alunos: “Não devemos esquecer também a lógica simbólica, pelo auxílio que ela nos pode dar, se quisermos habituar efectivamente os alunos a um modo de pensamento correcto” (Vieira, 1960, p. 12). Ao mesmo tempo que é referida a imprecisão de sugestões apresentadas ao professor, dando-lhe

grande liberdade (...) para experimentar, para adaptar, tendo em conta o nível mental dos alunos. Uma exigência se impõe, no entanto, com bastante nitidez: a premente necessidade de uma actualização do professor de matemática, para que possa ir impregnando o ensino daquele grau de rigor que hoje se exige. (Vieira, 1960, p. 12)

Ou seja, espera-se do professor da disciplina escolar de Matemática sabedoria e habilidade para lidar com os novos conhecimentos dentro da sala de aula, quer matemáticos, quer do domínio da psicologia, ao mesmo tempo que se verifica alguma falta de formação desses mesmos professores. Estagiários e metodólogos tem disto consciência e são desenvolvidos esforços no Liceu Normal de Pedro Nunes para minimizar este problema. De 7 de janeiro a 4 de março de 1959, Sebastião e Silva ministra um curso de “Introdução à Lógica Simbólica e aos Fundamentos da Matemática” no Liceu Normal de Pedro Nunes e parte das lições do curso são publicadas na Separata da revista *Palestra* n.º 6, ocupando as páginas do número 3 ao número 65, no ano de 1959. “Disse o Professor Doutor Sebastião e Silva numas lições, que fez no nosso liceu há 6 anos que os professores de Matemática deviam ensinar lógica nos liceus, tão necessária é a aprendizagem daquela ciência. Felizmente já alguns professores têm essa felicidade” (Marques, 1965, p. 9).

Distinta do estudo do raciocínio ou da estrutura lógica da argumentação feita pelos filósofos da antiguidade, nomeadamente Aristóteles, a lógica matemática ou lógica simbólica criada em meados do século XIX é, na opinião partilhada pelos estagiários, consequência da crítica dos fundamentos, da axiomatização e do apelo e necessidade de um maior rigor lógico. Entre outros autores, fundamentam-se em De Morgan, Boole, Russell e Sebastião e Silva. A utilização de símbolos lógicos é considerada como chave para alcançar “uma maior precisão de linguagem” (M. A. Santos, 1967, p. 10) ou para a “clarificação do raciocínio matemático” (Vieira, 1960, p. 7). Os símbolos em geral são considerados como bem acolhidos pelos alunos: “são eles mesmos a pedir símbolos. Perguntam por exemplo: ‘como havemos de indicar que duas rectas, r e t , se encontram?’ E chegam a achar engraçado marcar três pontinhos, em triângulo, em vez de ‘portanto’” (Nogueira, 1960, p. 38). Esta estagiária vai mais longe e cita Sebastião e Silva⁹² para referir-se ao interesse do formalismo:

“de grande interesse que o aluno liceal se habituasse a traduzir, na linguagem da lógica simbólica, proposições (axiomas, teoremas, definições), assim como problemas”, “Na verdade a matemática é essencialmente uma linguagem de tipo especial, que como qualquer idioma estrangeiro, se adquire, usando-a e fazendo traduções, assim como retroversões”.

O pôr em equação problemas, o traduzir analiticamente certas propriedades geométricas é já um começo, mas seria para desejar avançar um pouco mais no processo de formalização. O nosso objectivo [do professor de Matemática], afinal, é que o aluno saiba jogar com um simbolismo, que lhe sinta as vantagens e vá ficando com a ideia “de que toda a teoria dedutiva pode ser formalizada”. (Nogueira, 1960, p. 38)

Como escreve uma outra estagiária, o estudo desta “nova lógica — a lógica matemática ou lógica simbólica” (Martins, 1962, p. 53) tem como finalidade “descobrir e formular, com clareza e rigor, as leis do pensamento. O seu estudo, no início, assenta

⁹² O primeiro capítulo do primeiro livro da coleção de livros *Compêndio de Matemática* para o curso complementar do ensino secundário da autoria de Sebastião e Silva, editado pelo Gabinete de Estudos e Planeamento (GEP) do Ministério da Educação e Investigação Científica, é “Introdução à lógica matemática”.

portanto sobre questões de conteúdo e linguagem, pois é esta que fornece ao pensamento os seus meios de expressão habituais" (Martins, 1962, p. 53).

No mesmo ano, outro estagiário diz que o estudo da lógica matemática é "útil e indispensável no campo dedutivo fazendo-se o seu estudo pelo enunciar de princípios referentes à lógica proposicional e à lógica funcional" (Gomes, 1962, p. 21). No texto do trabalho no âmbito das Conferências Pedagógicas, este estagiário dedica várias páginas à apresentação de tabelas de verdade (às quais chama tabuadas e estão a explorá-las pela primeira vez no ensino) das operações lógicas de negação, conjunção, disjunção, implicação e suas propriedades, algumas delas demonstradas à custa de tabelas de verdade, como ilustram as figuras 5.1 e 5.2.

Tabuada da Negação de p :

p	$\sim p$
1	0
0	1

Figura 5.1. Tabuada da negação (Gomes, 1962, p. 24).

Tabuada da Conjunção $p \wedge q$:

$p \backslash q$	1	0
1	1	0
0	0	0

$p \wedge q$

Figura 5.2. Tabuada da conjunção (Gomes, 1962, p. 26).

Apresenta, também na forma de tabelas de verdade as tautologias do terceiro excluído e da não contradição, como mostra a figura 5.3:

Tautologias

1 -

A operação: $p \vee (\sim p)$ mantém sempre o valor lógico verdadeiro (1):

p	~p	$p \vee (\sim p)$
1	0	1
0	1	1

3ª excluído

2 - Operação: $\sim [p \wedge (\sim p)]$

p	~p	$p \wedge (\sim p)$	$\sim [p \wedge (\sim p)]$
1	0	0	1
0	1	0	1

Não Contradição

Figura 5.3. Tautologias (Gomes, 1962, p. 35).

Este estagiário apresenta um exemplo de aplicação do estudo da lógica simbólica num raciocínio dedutivo, neste caso um silogismo aristotélico, no contexto da geometria, sobre paralelismo de retas num plano, como se vê na figura 5.4:

$p \Rightarrow q$ (premissa maior)	p : Se uma recta p é // ao plano α
$\sim q$ (premissa menor)	q : r é // a todas as rectas desse plano, α
$\Rightarrow \sim p$ (conclusão)	q : a recta r não é // a s pertencente a α
	p : (logo) r não é // ao plano α

Figura 5.4. Silogismo (Gomes, 1962, p. 31).

A mesma situação é apresentada de outra forma por outra estagiária que prova, com recurso a uma tabela de verdade, o quanto faz sentido a demonstração por conversão, diz ela:

Recordemos, por exemplo, as demonstrações pela regra da conversão que os alunos utilizam no 2.º ciclo. A ideia que os alunos têm destas demonstrações pode ter sido apenas motivada por alguns exemplos.

Mas agora, por uma simples tabela de verdade, pode demonstrar-se a equivalência das implicações $(H \Rightarrow T)$ e $(\sim T \Rightarrow \sim H)$. (Ribeiro, 1966, pp. 7-8)

Os estagiários defendem a aposta na lógica simbólica, como ferramenta para expressar bem o raciocínio: “A lógica matemática cria então uma linguagem simbólica

destinada a estabelecer uma correlação íntima e perfeita entre o raciocínio e o meio de expressão" (Martins, 1962, pp. 53-54). Creem na sua universalidade: "Os alunos postos em presença das ideias modernas apresentam possibilidades superiores às que têm em face de problemas do ensino tradicional (...) essas ideias abraçam um campo mais vasto, uma maior universalidade" (Pais, 1963, p. 108) e que, por exemplo, as operações lógicas de conjunção e de disjunção "existem latentes na criança; fazem parte das suas próprias estruturas mentais" (Pais, 1963, p. 108). Gattegno é citado para atestar que as crianças têm a sua própria lógica e que no ensino se devem usar aproximações com recurso a " 'substitutos' das verdades" matemáticas para se chegar mais tarde à edificação da lógica (Rua, 1966, p. 11). Neste ano, uma outra estagiária relata como foi introduzida a lógica na sua turma:

Inicialmente apresentamos os assuntos a estudar com exemplos concretos do mundo real. A generalização e a abstracção virão a seguir quase espontâneamente.

A Lógica está na base de todo o raciocínio; começamos o nosso programa por um estudo de Lógica em termos de proposições e em termos de condições. Depois deste capítulo, os alunos ficam esclarecidos sobre o rigor dos métodos de demonstração, já usados no 2.º ciclo, mas sem possibilidade de serem compreendidos completamente.

Não nos interessa demonstrar muitos teoremas; interessa-nos especialmente fazer compreender os métodos e o rigor usados, criar nos alunos o interesse pela discussão, hábitos de reflexão e raciocínios lógicos. (Leitão, 1966, pp. 10-11)

Exemplificando e explicando um pouco melhor o que querera dizer o aumento de rigor que se obtém fazendo uso da lógica simbólica, que é uma opinião quase unânime entre todos os estagiários, um outro esclarece:

Esta matemática nova, chamemos-lhe assim, exige uma linguagem nova, um novo simbolismo que torne a transmissão e captação de conhecimentos mais frutuosa.

O emprego na ocasião devida de palavras chave, como não – e – ou – algum – todos – existe – etc., deve merecer um cuidado muito especial pois tem grande interesse na boa compreensão de muitas situações. Essas palavras chave merecem símbolos especiais na escrita matemática, que serão

utilizados todos os dias, em todas as aulas. (Valente, 1965, pp. 6-7, sublinhados no original)

Três anos antes, já uma outra estagiária confirmava que os próprios alunos já começavam a sentir vantagens no uso desta simbologia: “Os nossos alunos do 3.º ciclo têm sido lenta e progressivamente iniciados na aplicação de alguns símbolos lógicos e já começam a notar-lhes as vantagens. As demonstrações tornam-se mais claras e concisas” (Dias, 1962, p. 27). No seu trabalho, esta estagiária expõe sobre tautologias, contradições, leis de De Morgan, funções proposicionais, quantificadores, entre outros. Usa os caracteres V e F nas tabelas de verdade, designação que também já adota, ao contrário do colega estagiário do mesmo ano, como já mostrámos.

Sobre a utilização dos quantificadores, há uma opinião generalizada da sua importância, entendendo-se que: “Os quantificadores transformam as funções proposicionais em proposições. Assim, antepondo a uma condição em x um qualquer dos símbolos “ \forall_x ” ou “ \exists_x ” obtém-se uma proposição cujo valor lógico não depende de x ” (Viegas, 1965, pp. 3-4, sublinhados no original). E fazendo-se uma analogia com o Português e a gramática: “o professor actual da Matemática, ao ensinar lógica, deve tornar-se virtualmente um continuador do professor de Português, na medida em que exige que os alunos precisem o seu pensamento e redijam correctamente” (Rua, 1966, p. 15). Esta estagiária continua dizendo que:

No início do 6.º ano, a partir de exemplos muito simples extraídos geralmente da vida corrente, tomam os alunos contacto com algumas noções de lógica matemática, e uma simbologia reduzida e simples, instrumentos que lhes permitirão, por exemplo, dissecar um teorema em proposições elementares da forma $A \Rightarrow B$. (Rua, 1966, p. 15)

E exemplifica: “Os termos ambíguos são esclarecidos ou eliminados. Por exemplo, a palavra ‘Um’ pode, segundo os casos, precisar-se dizendo: Um, pelo menos; Um, quando muito; ou Um e um só.” (Rua, 1966, p. 15). Em expressões onde ocorre mais de uma variável e aparece mais de um quantificador, uma outra estagiária alerta para a importância da ordem da escrita: “Na verdade, a ordem na escrita e na leitura não pode deixar de ser a indicada. (...) Não se pode apenas substituir palavras por símbolos; é também necessário fazer a coordenação dos raciocínios” (Ribeiro, 1966, p. 11).

Sobre o interesse e gosto dos alunos pela lógica, a estagiária Marília Rua refere que estes “realizaram voluntariamente e de modo hábil alguns circuitos elétricos que

efetuem algumas operações lógicas, como sejam o caso da conjunção, disjunção, negação e implicação” (1966, p. 19). Uma outra estagiária apresenta um exemplo de simplificação de um circuito que corresponde à simplificação de expressões por meio das propriedades das operações lógicas, como ilustra a figura 5.5:

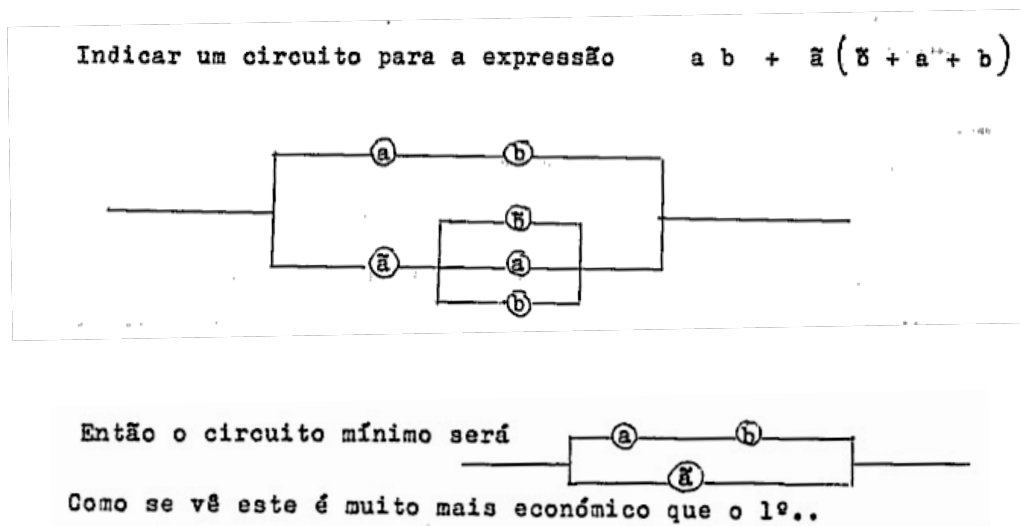


Figura 5.5. Circuito lógico (Leitão, 1966, p. 11).

No texto do seu trabalho no âmbito das Conferências Pedagógicas, esta estagiária usa o humor e a lógica para provar que não é fácil chegar a Professor efetivo, como ilustra a figura 5.6. Só os professores que possuíam o estágio é que podiam aceder à categoria de Professor efetivo:

Se representar por A o conjunto dos Estagiários (sentido intemporal); B o conjunto das pessoas que fazem uma conferência; C o conjunto das coisas difíceis; D o conjunto dos Professores efectivos, posso escrever as seguintes premissas:

- 1) Todos os Estagiários têm que fazer uma conferência
- 2) Não é fácil fazer uma conferência
- 3) Todo o Professor efectivo é ex-Estagiário

Escrevendo estas premissas na forma algébrica a conclusão tira-se imediatamente

$$\begin{array}{l}
 1) \quad A \subset B \iff A\bar{B} = 0 \\
 2) \quad B \subset C \iff B\bar{C} = 0 \\
 3) \quad D \subset A \iff D\bar{A} = 0 \\
 \hline
 A\bar{B} \neq 0, B\bar{C} \neq 0, D\bar{A} = 0 \\
 \therefore D\bar{C} = 0 \iff D \subset C
 \end{array}$$

A conclusão em linguagem comum é a seguinte: não é fácil ser Professor efectivo.

Figura 5.6. Chegar a professor efetivo (Leitão, 1966, p. 13).

Até aqui: “A lógica referida é a Lógica Matemática que é no fundo uma álgebra de proposições e de condições que toma como axiomas os princípios da não contradição e do terceiro excluído da lógica bivalente de Aristóteles.” (Marques, 1965, p. 9). E até aqui só são referidas as vantagens da sua utilização. Mas esta lógica tem as suas limitações, que só aparecem referidas, em 1967, por meio de duas estagiárias:

os dois princípios fundamentais da lógica bivalente: o princípio de não contradição e o princípio do 3.º excluído, não têm uma rigidez absoluta, quando passamos do campo da Matemática Pura à Matemática Aplicada. A todo o momento fazemos afirmações que são aproximadamente verdadeiras, sem que o sejam rigorosamente.

Por meio de exemplificações também se chamou a atenção dos nossos alunos para o carácter subjectivo e relativo de certas afirmações. (M. I. Santos, 1967, p. 14, sublinhados no original)

A outra estagiária refere:

Na nossa vida diária, são frequentes os exemplos que mostram ser o esquema rígido da lógica bivalente insuficiente para descrever todas as situações, que se nos apresentam. Os dois princípios a que aludimos podem não se verificar.

Analisando a proposição “Faro está próximo de Lisboa” vemos que é verdadeira para alguém que vive no Brasil, mas é falsa, para quem gosta das praias algarvias, e vive em Lisboa. O que acontece é que a proposição não é verdadeira nem falsa; é aproximadamente verdadeira e a

aproximação utilizada pelo habitante do Brasil é muito menor que a do lisboeta. (M. A. Santos, 1967, p. 25)

No entanto, mesmo que “a lógica bivalente não tem aplicação senão reduzida na vida prática o mesmo acontecendo portanto na matemática aplicada” (M. A. Santos, 1967, p. 25), esta estagiária refere a facilidade de aprendizagem e o gosto dos alunos das turmas experimentais que estudaram no início do 6.º ano, uma introdução à lógica matemática. Para justificar esta sua afirmação, a estagiária refere que nos “seis períodos (3 do 6.º ano e 3 do 7.º ano) é em geral a [nota] do 1.º período do 6.º ano — época em que estudam a lógica — a mais elevada” (M. A. Santos, 1967, p. 25, sublinhados no original).

5.2.4. Um primeiro balanço sobre a axiomatização da matemática e o rigor lógico no ensino liceal

As turmas experimentais⁹³ da introdução da Matemática Moderna no ensino liceal português começam no ano letivo de 1963/1964, pelo 3.º ciclo. No entanto, os estagiários contemplam a introdução da Matemática Moderna em todas as suas turmas, do 1.º ao 3.º ciclos do ensino liceal, e os seus trabalhos começam, a partir desta data, a incluir alguma reflexão sobre estas alterações pedagógicas. A maior crítica recai sobre o ensino da geometria no 2.º ciclo liceal focando que:

O ensino actualmente realizado numa base puramente dedutiva, a partir de um sistema euclidiano de axiomas, provoca um mal-estar de parte de muitos alunos e professores (...). Esse mal-estar resulta da inadaptabilidade do processo dedutivo puro, à totalidade ou grande maioria dos alunos do segundo ciclo.

Um novo programa de Geometria terá portanto que atender ao processo psicológico dos alunos que o vão seguir e àquilo que de Geometria se estuda no programa experimental do 3.º ciclo.

Os alunos que chegam ao terceiro ano do liceu, têm 12 ou 13 anos (...) e vão sofrer em breve a crise da puberdade (...).

O processo do pensamento deixa de ser intuitivo para progressivamente se tornar mais dedutivo.

⁹³ Também designadas por turmas-piloto.

Portanto, ao iniciar o terceiro ano, a grande maioria dos alunos não tem um desenvolvimento mental que permita fazer uma axiomatização ordenada da geometria.

Mas pouco a pouco, o aluno começa a compreender o que é uma demonstração; começa a despertar nele uma verdadeira sede de lógica, indicando que chegou a altura de abordar a sério o raciocínio dedutivo. (M. A. Santos, 1967, pp. 46-47)

A expressão *sede de lógica*, como já vimos, também é utilizada pela colega de estágio Maria Inês Santos, 1967. Este texto revela, para além de uma análise crítica do ensino da geometria à época, a influência e o conhecimento da psicologia do aluno. A estagiária assume a inadaptabilidade do processo dedutivo, mas referindo-se (apenas) ao processo puro, para a totalidade dos alunos, passando logo de seguida, corrigindo ou amenizando, para a grande maioria deles. De qualquer forma, o texto termina com a crença de que não é bom nem desejável abordar a sério o raciocínio dedutivo com alunos de 12 ou 13 anos de idade, mas um pouco mais tarde, não fazendo menção se neste caso será ou não para todos os alunos. Não sabemos a razão, mas no ano de 1967 não foi publicado qualquer um dos dois trabalhos para as Conferências Pedagógicas com o tema: “O 7.º ano das turmas experimentais: alguns conteúdos e respectivas didáticas. Contribuição deste programa para uma nova estrutura da geometria liceal”. Nem este trabalho da Maria Alzira Santos nem o da sua colega de estágio Maria Inês Santos (que eram amigas, mas não familiares). No geral, era publicado um trabalho de estágio do 8.º grupo liceal, por ano, na revista *Palestra* do Liceu, com as exceções de no primeiro ano, 1958, serem publicados dois trabalhos, assim como em 1963 e 1964. Não foram publicados trabalhos em 1967, como já referimos, nem em 1961, 1965 e 1969⁹⁴.

Voltando à reflexão sobre as alterações pedagógicas em curso e ao balanço sobre a axiomatização da matemática e o rigor lógico no ensino liceal, e na mesma linha do pensamento atrás exposto, a outra colega de estágio, também sobre o 2.º ciclo, acrescenta

⁹⁴ Nestes anos os temas das Conferências Pedagógicas foram:

- “A Didática Actual da Matemática no 2.º Ciclo Liceal: Preocupação de Rigor Lógico; Movimento e Percepção” (1961);

- “Intersecção da Matemática Moderna com a Álgebra elementar, exemplificada com situações sugeridas pelo programa do 2.º ciclo e pelo programa experimental do 3.º ciclo” (1965);

- “O primado da Forma sobre a Matéria nos diversos universos matemáticos. Como estruturar o ensino de alguns assuntos de matemática clássica, em face do conceito moderno de isomorfismo” (1969).

a inadequação da utilização do método de demonstração por redução ao absurdo: “Partirem do não evidente para chegarem ao evidente, não lhes parece muito natural!” (M. I. Santos, 1967, p. 31).

Dois anos antes, quando também não foram publicados os trabalhos realizados no âmbito das Conferências Pedagógicas, outro estagiário também defendia esta opinião, fundamentando-se na falta de modelos onde os alunos se pudessem apoiar, e exemplifica:

Na realidade é incompreensível ao garoto de 11 ou 12 anos a demonstração duma verdade que para ele é evidente apoiando-se noutras ainda mais evidentes. Há uma impossibilidade da sua parte em seguir raciocínios abstractos sem modelos em que se possa apoiar.

Estamos a pensar por exemplo na demonstração da igualdade de triângulos a garotos do 3.º ano e também naquelas demonstrações por redução ao absurdo em que as premissas desligadas da realidade sensível são até contrárias a ela mesmo. (Marques, 1965, p. 3)

E em 1961, outra estagiária também referia que: “Perante duas verdades ainda há pouco tempo por ele tidas como igualmente evidentes, não perceberá porque tem de deduzir uma da outra” (Rodrigues, 1961, p. 9).

A estagiária Maria Alzira Santos continua a sua exposição dizendo que compete à matemática abordar a sério o raciocínio dedutivo, mas que para isso há idades certas a ser respeitadas, caso contrário, “faria morrer o tal gosto pelo raciocínio dedutivo, em vez de o desenvolver, como é nosso desejo.” (1967, p. 47). Esta estagiária, baseando-se em Puig Adam e em Rey Pastor, defende uma (quase) solução que já foi aqui abordada, deixar cair a independência dos axiomas, e dizemos quase solução porque ela também refere o problema desta opção: “Mas resulta daí que se tem que considerar um número demasiado grande de axiomas o que baseia o jogo matemático em excessivas regras, tornando-o complexo e aborrecido, e dando-lhe um ar de incerteza e fragilidade” (1967, p. 47). Em alternativa, quer para Maria Inês Santos (1967), quer para Maria Alzira Santos (1967), outra hipótese de abordagem é a de Choquet, a de uma axiomática simples de axiomas fortes e intuitivos, que traduzam as propriedades do espaço envolvente, fáceis de verificar.

Mas uma coisa parece certa e a opinião dos estagiários é unânime desde o início destes estágios, a axiomática base deve manter-se implícita e não formal antes do 3.º ciclo do ensino liceal:

O professor deve portanto, saber dosear o concreto e o abstracto, de acordo com a idade do jovem, até que em pleno terceiro ciclo, o seu raciocínio e a sua reflexão estejam firmemente formados e possa desligar-se do concreto para caminhar mais [para] o abstracto no desenvolvimento lógico da matemática, compreendendo a fecundidade de uma axiomática. (Domingues, 1960, p. 16)

acrescida da justificação seguinte produzida mais tarde: “A compreensão de um sistema abstracto é um processo lento. Uma longa reflexão é necessária para que o conceito de demonstração se faça sentir.” (Ruiz, 1964a, p. 148). Maria de Lourdes Ruiz no seu 2.º ano de estágio teve uma das primeiras turmas experimentais da qual fazia parte Marcelo Rebelo de Sousa. O atual Presidente da República Portuguesa foi aluno do Liceu Normal de Pedro Nunes de 1959 a 1966 (Gomes, 2010, p. 14) e participou na realização de um vídeo de geometria dinâmica (Ruiz, entrevista pessoal, na sua casa em Vila Real de Trás-os-Montes, Casa dos Cedros, 22 de Setembro de 2010).

A impressão com que ficamos depois desta análise é que se estava a viver um conflito entre o que alguns autores defendiam publicamente como desejável para o ensino da disciplina escolar de Matemática, nomeadamente sobre a introdução de um maior rigor por via do uso de axiomáticas, e a prática destas intenções na sala de aula relativamente às reais capacidades dos alunos.

5.3. Intuição e demonstração

Na legislação de 1936⁹⁵, sobre especificamente a geometria do 6.º ano liceal, último ano do 2.º ciclo à época, faz-se referência à grande importância da intuição e que se devem aceitar sem demonstrar proposições que ao aluno pareçam evidentes.

Pelo contrário, em 1954, como já em 1948, sobre a geometria do 2.º ciclo liceal, alerta-se para os perigos da intuição e aceitam-se proposições sem demonstração, não para o 6.º ano liceal como referenciado antes relativamente à legislação de 1936, mas antecipando para o 3.º ano liceal:

⁹⁵ Decreto-Lei n.º 27085, de 14 de outubro de 1936.

O professor deve acautelar os alunos, por meio de exemplos adequados, contra os **perigos da intuição** sensível e da verificação experimental usadas no 1.º ciclo, levando-os deste modo a criar no espírito a necessidade da demonstração lógica.

[...] Deve-se, porém, ter em atenção as reduzidas possibilidades mentais dos alunos deste ciclo, e em especial do **3.º ano**, pelo que são de **aceitar sem demonstração as proposições que aos alunos pareçam evidentes**, considerando-se, tanto na geometria plana como na geometria no espaço, uma axiomática muito generalizada. (Decreto-Lei n.º 39807, de 7 de setembro de 1954, p. 1060⁹⁶, negrito nosso)

Ou seja, na legislação, a importância da intuição vai diminuindo ao longo dos ciclos liceais e o discurso de 1936 para 1948 endurece no sentido de parecer exigir-se mais cedo maior rigor nas afirmações. Em 1954 o discurso coincide com o de 1948.

Da análise dos trabalhos dos estagiários, relacionando a intuição com a demonstração e mostrando preocupação com o que se deve demonstrar e como o fazer, encontramos a referência seguinte de uma estagiária no início destes estágios sobre o ensino da Matemática:

A intuição intelectual terá um papel de relevo evitando que o ensino tome um aspecto demasiado formal. É possível que o aluno tenha de conhecer teoremas dos quais não aprende a demonstração, mas sim o espírito, o alcance ou as aplicações. Poderá então fazer-se uma chamada à intuição, ao significado físico, etc., embora frisando que não se está a demonstrar. Será preferível a desenvolver demonstrações, cujo encandeamento lógico supere o nível dos alunos, ou (muito pior) a apresenta-las imperfeitas, "a meias", abafando no jovem o sentido crítico nascente. As demonstrações escolhidas serão feitas com perfeito rigor, lentamente, com a colaboração do aluno, de modo que este possa captar a verdadeira essência do método da Matemática. (Lima, 1958, p. 62)

Uma outra estagiária diz que se deve "levar o jovem num processo contínuo para o rigor lógico, caminhando do raciocínio intuitivo para o racional. Deve o aluno ir compreendendo progressivamente o papel dos axiomas numa teoria. É necessário que

⁹⁶ Este texto é igual ao texto do Decreto-Lei n.º 37112, de 22 de outubro de 1948, p. 1167.

no início tais axiomas tenham enunciados simples (...) transponíveis da experiência sensível da criança" (Domingues, 1960, p. 16).

Esta estagiária e a sua colega Maria Dulce Nogueira estabelecem outra ligação entre a demonstração e a intuição: que a primeira apareça como uma necessidade para legitimar a segunda. Ambas as estagiárias terão bebido do pensamento de Nicolet, confrontando a persuasão da intuição com a necessidade da certeza por via da demonstração lógica, embora só a Maria Cândida Domingues o cite: "Tal como Nicolet preconiza: 'a certeza intuitivamente descoberta cria a necessidade de uma demonstração. A lógica aparece assim como limite da intuição. Uma e outra completam-se, porque enquanto que a intuição persuade a lógica demonstra' " (1960, p. 14).

No início destes estágios, uma outra formanda cita Adam Puig e Caleb Gattegno para realçar a importância da intuição como "verdadeira formuladora de hipóteses que conduzem às descobertas" (Lima, 1958, pp. 59-60) e procurar respostas para duas questões: uma sobre como e quando iniciar o aluno no método axiomático e outra se será mesmo possível impor-se ao adolescente tal ideal formal que a ciência só atingiu depois de longa evolução:

na opinião de Puig Adam, "os recursos lógicos redutivos só devem aplicar-se quando a intuição da criança não lhe permite um assalto directo à verdade. (...) é preferível esperar que seja o contraste das mesmas com as intuições dos companheiros, que motive a necessidade de um sistema e de uma explícita formulação de pontos de partida, para se entenderem mutuamente".

O Professor Gattegno afirma paralelamente:

"O método axiomático perfeito não pode ser senão o resultado de uma longa experiência; (...) um princípio de economia (...) pode servir para encorajar uma axiomatização da experiência dos alunos por eles próprios". (Lima, 1958, p. 60)

Maria Cândida Domingues refere Gattegno no sentido de este ser "absolutamente contrário a um ensino que, partindo de premissas fornecidas, obrigue o jovem a percorrer vias previamente traçadas" (Domingues, 1960, p. 16). Dois anos depois, outro estagiário começa por alertar que os períodos e as características definidas não são absolutos nem únicos, e sintetiza este problema da relação entre lógica e intuição da forma seguinte:

Período de intuição (ensino secundário elementar: 1.º ciclo): o aluno desenvolve a intuição e a indução.

Período da abstração (no 2.º ciclo).

Período lógico (curso complementar, 6.º e 7.º Anos, e ensino superior): a intuição dá lugar à preocupação lógica e o raciocínio traduz-se por linguagem simbólica abstracta apoiada em dedução lógica. (Gomes, 1962, p. 7)

A sua forma de exposição distingue-se da dos seus colegas, nomeadamente de uma das estagiárias de 1958, Iolanda Maria Lima, que coloca a intuição na base da investigação, portanto, muito para além do 1.º ciclo liceal: "Não é a intuição a mais preciosa colaboradora da investigação, vigorosa e fecunda suscitadora de descobertas, de caminhos novos, de hipóteses? Com efeito, na Matemática, não há só raciocínio lógico" (Lima, 1958, p. 59). Ou como diz outro estagiário na sua Conferência Pedagógica que é desenvolvida em diálogo: "— Dão então razão a Poincaré, não é verdade, ao referir-se à intuição? — Sim, não podemos esquecer que, na investigação matemática, a intuição precede normalmente a lógica" (Serrote, 1966, p. 111). E a intuição não se aplica só à investigação, à descoberta e à formulação de hipóteses, é útil e necessária na vida do dia-a-dia nas escolhas e opções que fazemos. Como diria uma outra estagiária: "A par da intuição convém desenvolver nos alunos o sentido do essencial e o sentido de aproximação, que são como que tipos de intuição especializada." (M. I. Santos, 1967, p. 6, sublinhado no original). Esta estagiária justifica algum insucesso por parte dos alunos precisamente pelo "facto de eles não apreenderem o que é fundamental, perdendo tempo com certos pormenores que não são básicos, o que mostra que eles não têm desenvolvido 'o sentido do essencial'." (M. I. Santos, 1967, p. 6). Para além da necessidade de extrair o que é básico e essencial no estudo das matérias, como foi referido, neste ano de estágio foi dada grande importância ao cálculo numérico aproximado aqui também referido, mas que vamos desenvolver mais à frente neste nosso trabalho.

Sobre a intuição e a lógica, terminamos esta secção com uma estagiária que diz citar Nicolet: "não se chega à certeza depois de ter compreendido um raciocínio rigoroso, mas só se o aplicarmos a um ou dois exemplos. Deve pois acabar-se pela intuição se não se quis começar por ela" (Bento, 1964, p. 128).

Nos textos produzidos pelos estagiários no âmbito das Conferências Pedagógicas existem referências, quer ao pensamento orientador da Escola Nova, quer ao pensamento dos autores que defendem as estruturas como fundamento da matemática.

Nomeadamente no que se refere a Nicolet que se enquadra na Escola Nova e a Choquet que defende as estruturas. No entanto, não transparece nestes textos a distinção da diferença entre eles, o que nos leva a questionar a consciencialização destes formandos para estas diferentes abordagens para o ensino da Matemática.

5.4. Papel do professor

Ao professor pede-se que saiba psicologia, que promova métodos ativos que envolvam a participação dos alunos da turma, trabalho de grupo e métodos heurísticos. Que faça uso de materiais e modelos matemáticos, entre eles o filme. Para além do lado formal a introduzir no ensino da Matemática, cumprir os programas e motivar os alunos. Como dar resposta a todas estas necessidades? Algumas delas relacionam-se e vamos começar por as analisar na perspetiva dos estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes no período em estudo (1956-1969).

Aquando da criação dos Liceus Normais nos anos 30 do século XX, a legislação refere a “alta missão” dos educadores, como já referimos (Preâmbulo do Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930) e espera-se “zelo e devoção excepcionais” como declara o ex-ministro da Instrução Pública de 21 Janeiro de 1930 a 24 de Julho de 1933, Gustavo Cordeiro Ramos (1935, p. 244), embora esta nobreza da profissão não se fizesse refletir nos salários dos professores. Trinta anos depois, uma estagiária também utiliza o termo devoção para caracterizar a profissão docente onde a afetuosidade tem o seu lugar e que acima de métodos e de programas a “eficácia do ensino” está no “valor dos que ensinam”:

Ora o ensino é uma função de mais de uma variável, na qual, aluno e professor são agentes indispensáveis. Nesta função, o professor deve seguir a sua profissão por inclinação espontânea, devotando-se à escola por amor do que ensina e dando na classe calor às suas palavras. Não é necessário ser orador, mas deve ter um grande poder de comunicação e uma grande persuasão afectuosa. Enriques exprime o facto, dizendo que: “mais do que as diferenças dos métodos ou as indicações dos programas, influi sobre a eficácia do ensino o valor dos que ensinam, a sua mentalidade, o valor comunicativo, a paixão que dedicam às coisas ensinadas, a largura de interesses que os torna capazes de se colocarem no lugar dos alunos e sentirem como estes”. (Domingues, 1960, p. 7)

A estagiária não identifica completamente quem cita, o que era comum nestes trabalhos, embora apresente a bibliografia utilizada na elaboração do seu texto, como ilustra a figura 5.7, também incompleta na sua identificação, o que também era comum nestes trabalhos.

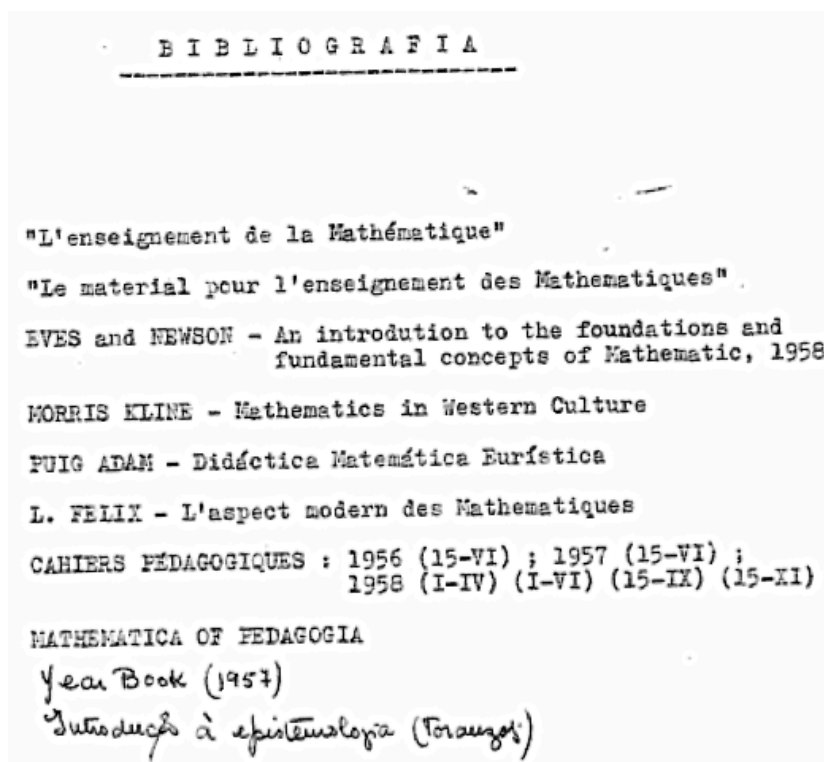


Figura 5.7. Bibliografia do trabalho da estagiária (Domingues, 1960, p. 22).

Esta estagiária ainda vai mais longe no que entende ser o papel do professor e da sua importância "O êxito da aula depende, porém, só do professor, da sua habilidade coordenadora, da sua intuição em incitar os tímidos e desatentos, de acalmar os entusiasmados em demasia, disciplinando a classe, numa palavra, criando ordem" (Domingues, 1960, pp. 10-11). À época, vivia-se num regime político autoritário, de disciplina e de ordem, onde os valores de Deus, pátria e família eram enaltecidos.

Deus surge não como um ente religioso, mas como mero fundamento de uma ordem ética (a virtude) assente nos valores absolutos da verdade, do bem e do belo e, como tal, fundamento último da autoridade: a Pátria é a nação na sua dimensão histórica e territorial, que implicará a ideia de unidade, coesão e, logo, de ordem, pelo que fundamentará igualmente a prioridade concedida ao princípio da autoridade; a autoridade, para que

afinal convergem os princípios anteriores, será essência mesmo do Estado; a família é o lugar da transmissão dos valores anteriores e, como tal, garante da tradição e do equilíbrio social. (Reis, 1990, p. 335)

A escola e a profissão docente também eram lugares de prolongamento da transmissão dos valores da autoridade do Estado, da tradição e do equilíbrio social, numa palavra, da obediência, como se pode verificar pelo que era exigido legalmente à conduta dos docentes e respectivas consequências quando tal não parecia ser cumprido (perseguições, prisões, deportações...).

O trabalho para a Conferência Pedagógica da estagiária Maria Fernanda Martins é essencialmente sobre lógica matemática e álgebra dos conjuntos, fazendo referência a alguns modelos matemáticos, como veremos mais adiante. Já os trabalhos das estagiárias Maria Engrácia Domingos e Maria Odette Rodrigues desenvolvem os temas da didática da Matemática, do papel do professor, do método heurístico e dos modelos matemáticos.

A estagiária Maria Odette Rodrigues refere a importância do professor não se preocupar só com o “programa e o método lógico-matemático (...) valioso contributo poderemos dar ao ensino se tivermos presente que nenhum conhecimento penetra no pensamento sem exigir da parte do aluno um esforço, um movimento de participação. Abandonemos a fórmula clássica da lição-conferência” (Rodrigues, 1961, pp. 7-8). Como já analisámos, esta estagiária desenvolve o tema do papel do professor no âmbito da introdução do ensino da Lógica na disciplina liceal de Matemática. No ano anterior, a estagiária Maria Dulce Nogueira escrevia: “*nós estamos* para lhes dar alguma coisa da Matemática, alguns conhecimentos, é certo, mas acima de tudo para deixarmos transparecer, do seu espírito, o pouco ou o muito do que realmente formos capazes” (Nogueira, 1960, p. 33, *itálicos no original*). E continua:

Trata-se de um dar, não na plenitude de um conteúdo, mas na ousadia de uma intenção. De uma intenção altamente formadora que vai, justamente, buscar este atributo às características próprias da Matemática.

(...) [As crianças] esperam de nós que lhes peguemos pela mão e as façamos caminhar lentamente, mas habilmente, do *concreto* para o *abstracto*. Em dada altura reclamam de nós ordem, coerência. Mais tarde ou mais cedo, mais ou menos conscientemente, são seduzidas pela beleza de um edifício mental solidamente estruturado.

Não é novidade também o sabermos que a Ciência e a Técnica exigem de uns tantos qualidades de abstração e rigor aliados a conhecimentos específicos deste ou daquele ramo da Matemática. (Nogueira, 1960, pp. 33-34, *itálicos no original*)

Esta estagiária parece atribuir ao professor um papel paternalista, que passa por incluir a abstração e ordem lógica, onde nem todos chegarão ao mesmo tempo e nem é necessário para todos, mas só para “uns tantos”. No início destes estágios, Iolanda Maria Lima refere que não será direto o percurso que o professor deve fazer para passar conhecimento ao aluno:

Começa-se por semear as primeiras intuições para voltar a elas, de espaço a espaço, cada vez com maiores exigências, por *aproximações sucessivas*, até que as noções se iluminem completamente aos olhos de quem aprende. São estes os conhecimentos assimilados com maior firmeza porque estiveram latentes no espírito do aluno, primeiro de forma nebulosa, mas cada vez mais clara até ao desaparecimento de todas as interrogações. (1958, p. 63)

Dois anos depois, a utilização da teoria dos conjuntos também aparece, aos olhos de alguns estagiários, como uma chave quase milagrosa para o ensino da Matemática, atendendo ao texto seguinte, que nos parece ser um bom exemplo:

A teoria dos conjuntos abraça, pois, uma total universalidade. Ela é uma verdadeira lógica.

Quando se procurou criar uma lógica matemática foi esta teoria que ofereceu um quadro definitivo para uma lógica absolutamente rigorosa.

As suas noções basilares são extremamente gerais, válidas tanto para a Álgebra, como para a Aritmética, Geometria ou lógica. A teoria dos conjuntos aparece assim atrás de todos os ramos da matemática que não são mais do que aplicações particulares dela. (Martins, 1962, p. 70)

No ano seguinte, o estagiário Joaquim Redinha, referindo-se a relações binárias como conjunto de pares ordenados, diz que: “exemplos concretos podem apresentar-se desde muito cedo à criança, mas sem qualquer simbologia ou gráficos, destinando-se apenas à criação da situação matemática” (Redinha, 1963, p. 133) e a colega Maria Manuela Pais indica que antes do professor chegar à “estruturação racional da matemática, se impõe o desenvolvimento da intuição e da capacidade de experimentação e observação do aluno” (Pais, 1963, p. 111), não parecendo duvidar de

que tal é possível, embora uma outra estagiária refira que para o “homem que pretendemos ajudar a formar (...) elaborou-se o programa experimental de Matemática, dando o maior relevo à parte formal e aos raciocínios lógicos, em prejuízo do aspecto de manipulação” (Leitão, 1966, p. 10).

Da análise feita dos trabalhos para as Conferências Pedagógicas destes estagiários, o aumento do formalismo na matemática aparece como uma necessidade quase vital, mas desde o início há consciência das dificuldades da sua introdução no ensino liceal. De qualquer forma, envereda-se nesta direção, primeiro com alguma incredulidade e paulatinamente (Lima, 1958; Nogueira, 1960; Vieira, 1960), depois com algum encantamento e menos reservas (Martins, 1962; Pais, 1963; Redinha, 1963; Ribeiro, 1966) e, por fim, com o registo de resultados que mostram algumas espinhas do percurso (Leitão, 1966, M. A. Santos, 1967; M. I. Santos, 1967).

No entanto, há consenso na necessidade de mudança de práticas, como sejam: (1) retirar importância ao quadro; (2) fomentar a intuição dos alunos por meio de novos materiais; (3) colocar o aluno em posição de criar os próprios enunciados dos problemas; (4) valorizar toda a participação do aluno, incluindo respostas erradas (5) aproximar o ensino da resolução de situações concretas; (6) evitar a mecanização; (7) ensinar com recurso a contraexemplos; (8) ser crítico na interpretação de resultados; (9) analisar o mesmo de diferentes ângulos, em vez de coisas diferentes do mesmo ponto de vista; e, para fomentar tudo isto, (10) promover a atualização contínua dos professores.

5.4.1. Temas relacionados com a psicologia nas Conferências Pedagógicas

A importância da motivação do aluno por parte do professor é um tema recorrente nas Conferências Pedagógicas, dos primeiros aos últimos anos em análise. Vários estagiários apontam estratégias idênticas para ajudar a motivar os alunos: relacionar a matemática com a vida do dia-a-dia e com outras disciplinas, bem como comparar a matemática a um jogo com regras, como ilustram os três exemplos abaixo.

Os alunos interessam-se por coisas novas ou excitantes, mas o interesse desaparece logo que a novidade tenha acabado. No nosso ensino, a motivação deve desempenhar um papel de relevo. Muitas vezes pode basear-se na aplicação da Matemática a diversos campos da actividade humana. (Leitão, 1966, p. 7)

Nas nossas turmas experimentais procuram-se sempre exemplos e motivações concretas, tirados da vida corrente, e que levem o aluno a relacionar cada vez mais a matemática e a vida. Tenta-se combater a separação nítida entre a matemática e a vida, que caracterizava o ensino tradicional. E sempre que possível foca-se a relação da matemática com as outras disciplinas. (M. I. Santos, 1967, p. 9)

É preciso motivar e aplicar noções novas, para que a gente nova sinta que vale a pena acordar, a sua atenção. Assim, a Matemática pode considerar-se como um instrumento, que nos permite compreender o mundo em volta. Pode-se também considerá-la como um jogo sujeito a regras, onde a principal consideração está em conhecer as regras do jogo. (Dias, 1963, p. 8)

A estagiária Marinete Leitão (1966) refere uma outra estratégia de motivação dos alunos que ocorreu em sala de aula numa turma que não era constituída pelos melhores alunos (deixando transparecer que isso não seria o mais comum), diz ela: “A nossa primeira experiência foi feita numa turma não seleccionada; continha todos os alunos da alínea “g”, a maior parte com maus antecedentes em Matemática. Sempre que era oportuno convidavam-se os alunos a dar a aula.” (p. 8). Esta estagiária afirma, ainda, que sempre que tal convite foi feito, houve sempre vários alunos a oferecerem-se e que essas “aulas correram sempre bem, notando-se que tinham sido sempre bem preparadas. Lembro-me de uma aula dada por um aluno de fraco aproveitamento, que a preparou não só em relação à parte que ia dar, como pensou na motivação da lição.” (Leitão, 1966, p. 8).

Sobre este novo papel que se está a tentar dar ao aluno, encontramos vários testemunhos ao longo de todo o período em análise: “Não queremos os alunos mudos e silenciosos na aula, queremos que sem receio levantem as suas objeções e nos confiem as suas dificuldades” (Rodrigues, 1961, p. 18). Ou ainda: “Da didáctica estrita, em que a grande preocupação do professor era apresentar os assuntos muito arrumadinhos, numa exposição muito clara, passou-se a uma didáctica pedagógica, isto é, a uma didáctica em que o fulcro principal é o aluno” (M. I. Santos, 1967, pp. 3-4). Nota-se nestas palavras a tentativa de mudar o foco da educação, passando do ensinar por parte do professor para a aprendizagem por parte do aluno, preconizada pela corrente da Escola Nova, como era do conhecimento dos estagiários: “A escola nova considera a criança como fulcro primordial (...) a criança não fica subordinada à mercê da receptividade do que o professor lhe ensina.” (Dias, 1963, p. 6). É uma grande mudança relativamente ao que os

próprios professores tinham experienciado: “No nosso tempo, nem com o companheiro de carteira se podia falar... — recorda o amigo” (Serrote, 1966, p. 111). O trabalho para a Conferência Pedagógica deste último estagiário, Plínio Serrote, é toda ela feita em diálogo com um amigo imaginário numa sequência de perguntas, respostas e comentários.

Nesta mudança de paradigma, John Dewey (1859 - 1952) é um dos autores citados pelos estagiários: “Dewey afirma que ‘o conceito de educação antiga pode resumir-se sob a afirmação de que o centro de gravidade caía fora do aluno. A nova escola deseja uma mudança nesse centro de gravidade, muito semelhante à realizada por Copérnico’ ” (Domingues, 1960, p. 8). Outros autores, como Rudolf Steiner (1861–1925), também são citados pelos estagiários: “Antes de entrar em considerações sobre didáctica foi feita uma rápida referência a um tipo de escola nova em que são seguidos os métodos do pedagogo Rudolf Steiner, os quais de baseiam nas faculdades criadoras da criança” (Reis, 1958, p. 127)

Um outro fator muito referido pelos estagiários para manter o interesse dos alunos e que deve merecer a atenção não só do professor, como dos educadores em geral, é a adequação do ensino e das matérias à evolução psicológica dos alunos e citam autores como Jean Piaget e Édouard Claparède (1873-1940):

De acordo com as teorias psíquicas de Claparède, o interesse é condição primária para que haja necessidade de agir.

Como manter o aluno interessado?

Em primeiro lugar é necessário estruturar e ordenar as matérias que se vão ensinar. Esta estruturação e ordenação dos materiais com que o professor deve trabalhar, pertence ao estudo dos métodos de ensino.

É necessário pensar, portanto, na maneira de organizar tais matérias, de acordo com a evolução intelectual da criança e simultaneamente procurar-se forma de despertar o seu interesse e a sua vivacidade, o que está relacionado com a sua vida afectiva. (Domingues, 1960, p. 7)

A estagiária Maria Cândida Domingues refere ainda que:

A psicologia experimental, ao serviço da educação, veio trazer-nos inúmeros conhecimentos da criança e do adolescente, preconizando que uma das condições do bom aprendizado era o professor conhecer bem o seu aluno.

Deve o mestre analisar as possibilidades intelectuais dos seus educandos, tentar conhecer melhor o seu carácter, os seus recursos, criando-lhes simultaneamente hábitos de trabalho pessoal.

Em suma, ao mestre não basta conhecer suficientemente a matéria que ensina. Ele deve ser um psicólogo. (1960, p. 8)

Maria Alzira Santos apoia-se em Gattegno para dizer que ensinar é ensinar pessoas, é estar na presença de diferentes personalidades e o “que determina a atitude de momento é a turma e a maneira como ela está a reagir” (1967, p. 20). Para além deste aspeto, a colega de estágio, Maria Inês Santos, acrescenta que a “didática deixou de ser um simples fenómeno de transmissão de conhecimentos (...) passou a atender (...) ao desenvolvimento psicológico do indivíduo. Este condiciona principalmente os métodos de ensino e também em parte, os modos de os pôr em prática” (1967, p. 3). A estagiária Maria Odette Rodrigues (1961) junta que o professor deve tentar conseguir que o esforço do aluno seja por este desejado. Sobre o encontro de Royaumont, em 1959, a estagiária Marília Rua refere que uma das conclusões foi a necessidade de organizar o ensino da disciplina de Matemática de acordo com a psicologia do aluno, que psicólogos e matemáticos “procuraram fazer beneficiar o ensino da Matemática com as ideias e descobertas de filósofos e pedagogos de todos os tempos, particularmente com os métodos activos preconizados pela Escola Nova” (Rua, 1966, p. 10). De facto, os estagiários sabiam desde o início destes estágios que era (mais) antiga a necessidade de renovar a didática do ensino da Matemática: “Nos fins do século XIX iniciou-se um movimento com o fim de renovar os métodos didácticos da Matemática, introduzindo-se processos intuitivos, activos e heurísticos” (Pinto, 1959, p. 96). A estagiária Maria Odette Rodrigues desenvolve um pouco mais esta necessidade:

Podemos ajudar largamente a educar a capacidade de observar, de abstrair, de deduzir e ainda de aplicar, numa aula de matemática verdadeiramente vivida. A capacidade de autocrítica, o amor à ordem e à clareza são outras qualidades que queremos ajudar a desenvolver nos estudantes, mas não esqueçamos que é necessário que o aluno aprenda descobrindo e criando, para o que se nos impõe aceitar as suas sugestões, proporcionar-lhes a descoberta, estimular a agudeza da intuição, numa palavra, fomentar o espírito criador. (Rodrigues, 1961, p. 7)

O método heurístico é amplamente defendido por estes estagiários assim como o trabalho de grupo, e a utilização de materiais e modelos matemáticos, quer estáticos, quer dinâmicos, como vamos desenvolver nas próximas secções.

5.4.2. Método heurístico

Como temos vindo a observar, e as palavras dos estagiários também o evidenciam, a defesa do método heurístico não é inovadora, uma vez que se apoia no que já era sugerido pela Escola Nova.

Qual o entendimento dos estagiários sobre o método heurístico? Começamos por analisar as primeiras palavras dos primeiros anos dos estágios em estudo e as dos últimos anos destes estágios, para ver se em confronto encontramos algumas diferenças.

O método heurístico pretende que o aluno deixe de ser simples receptor dos conhecimentos e passe a ter uma atitude activa; tendo ainda a vantagem de despertar e manter com relativa facilidade a atenção do aluno.

Pretende-se, com os novos métodos de ensino, ter em consideração o paralelismo entre o desenvolvimento do tipo de raciocínio da criança e o progresso natural das ciências.

Os progressos aparentemente mais rápidos obtidos pelo método expositivo são meramente ilusórios, pois o que rapidamente se aprende é muito superficialmente assimilado e, portanto, também rapidamente se esquece. (Pinto, 1959, p. 96)

Relativamente à ligação do trabalho do professor com o método heurístico, encontramos as seguintes palavras em 1960:

O primeiro dever do educador é deixar a criança livre, respeitando a sua iniciativa e alimentando a sua actividade natural, fazendo-a participar o mais possível na classe.

Para tal deve haver uma comunicação afectiva entre professor e aluno ao longo das suas lições, o que só se obtém através do método heurístico, que consiste em propor aos jovens as questões e conduzi-los a pensar sobre elas de modo a chegarem ao fim em vista.

Desta forma, coloca-se a criança no plano do investigador, de tal modo que o aluno fique com a ilusão ou a convicção de que descobre por si próprio o que se lhe está ensinando. Neste aspecto, o jovem sente-se um elemento útil

da classe, ultrapassando um simples observador ou ouvinte e adquirindo assim uma grande satisfação e entusiasmo pelas questões. (Domingues, 1960, p. 9)

Esta estagiária ainda cita Maria Montessori (1870 - 1952): “ ‘a criança é um pequeno Messias’, pois o professor é também ensinado por ela” (1960, p. 9) e Puig Adam: “ ‘a classe heurística não é uma classe cómoda, mas é certamente uma classe feliz’ ” (1960, p. 9) e acrescenta: “O professor deve adaptar-se ao nível mental do jovem e falar-lhe numa linguagem correcta mas simples, lembrando-se que a sua evidência nem sempre coincide com a própria evidência do aluno” (Domingues, 1960, p. 9). E, em 1958, Iolanda Maria Lima escreve:

Ora o método heurístico vem ao encontro das necessidades e interesses do aluno e do seu gosto pela descoberta; fá-lo acompanhar, de certo modo, a génese dos conhecimentos, torna a classe mais feliz, evitando o enfado e portanto atenuando o cansaço nos períodos de trabalho.

(...) Puig Adam, com o vigor e clareza que lhe são peculiares, define-o deste modo: ‘(...) Só o espírito de investigação e de conquista é capaz de assegurar a firmeza do adquirido’.

(...) Quanto se deve dizer e fazer para criar situações densas de interesse e levantar dificuldades à altura dos alunos, mas não demasiado fáceis para lhe dar o prazer da vitória, isso depende da arte do pedagogo. (p. 71)

Esta estagiária continua a sua exposição afirmando que o modo mais indicado para desenvolver em sala de aula este método é fazendo nascer os conhecimentos, onde os alunos trabalham individualmente, mas considerando a turma como um todo e onde os alunos pensam em comum, perguntando e opinando livremente, com todas as capacidades intelectuais do aluno em ação e com pouco uso do quadro. Diz ainda que nos primeiros anos pode-se “transformar a aula de matemática num laboratório, onde se ensina e aprende com recursos materiais, trabalhando, experimentando, realizando medições, desenhos, recortes, construções (...) cujo objectivo é levar o aluno a abstrair, intuindo as relações matemáticas.” (Lima, 1958, pp. 72-73).

Também em 1958, na revista *Palestra*, aparece uma referência à Conferência Pedagógica da estagiária Maria Cândida Reis — não tivemos acesso ao trabalho original, mas apenas ao seu resumo nesta revista —, onde é escrito que a estagiária “exemplificou uma experiência heurística realizada numa turma de primeiro ano sobre o ensino da

‘raiz quadrada’, apresentando uma completa justificação da orientação escolhida” e que “No final foi a conferência discutida com muito interesse” (Reis, 1958, p. 128).

Em 1967, a estagiária Maria Alzira Santos, sobre o método heurístico, cita Jacob William Albert Young (1865 - 1948) e escreve:

Nas lições feitas segundo o modo heurístico-activo a exposição do professor (...) desaparece. A aula faz-se pelo diálogo professor-turma e pela discussão entre alunos. (...) o professor deve calar-se e deixar os alunos à vontade, enquanto estes se mantiverem na direcção pretendida, mas deverá interromper e incisivamente sempre que os alunos se tenham desviado. (...) ensinar o aluno a discutir matemática é ensiná-lo a discutir. Respeitar a opinião do outro, esperar que o seu interlocutor complete as frases, tomar a sério o que ouve, mesmo errado, são hábitos que o aluno deve adquirir e o método heurístico-activo permite que o jovem se exercite neles.

(...) O professor não deixa de ensinar, mas fá-lo de um modo diferente. Como diz Young ‘A didáctica heurística não consiste somente em o professor dizer — pensem, utilizem a vossa cabeça — ensino heurístico não é sinónimo de não ensinar’. O papel do professor não é menor do que nos métodos expositivos, e é talvez mais delicado e mais difícil. (p. 19)

Embora todos defendam o interesse da utilização do método heurístico, como continuaremos a assistir ao longo desta década em análise, não há cópia de falas e autores diferentes vão sendo referidos e citados, embora exista mais referência a uns do que a outros. Os trabalhos no âmbito das Conferências Pedagógicas dos anos de 1968 e 1969 não se dedicam tanto a esta questão didáctica. No ano de 1968 existiu apenas uma estagiária e o seu trabalho é uma reflexão sobre a experiência pedagógica no 3.º ano liceal (2.º ciclo), que embora fale do método heurístico e do trabalho de equipa, dedica-se sobretudo aos conteúdos do programa experimental, como vamos analisar mais à frente. No ano de 1969, embora tenham existido cinco estagiários, só encontramos um trabalho de grupo assinado por quatro deles. Neste trabalho de grupo a questão central é um conteúdo da disciplina de Matemática, mais exactamente o conceito de isomorfismo.

Pelo meio do período em estudo, a escola ativa é amplamente defendida, com a colocação do fulcro do interesse da escola na criança: “A escola deve ser, por conseguinte, uma escola pelo interesse e activa, na medida em que se postula a participação efectiva do educando no seu próprio aperfeiçoamento, senão trata-se

apenas de adestramento e de conformismo” (Dias, 1963, p. 5). Este estagiário, Mário Augusto Dias, acrescenta:

a escola tradicional, regra geral, só vê uma solução: o aluno deve trabalhar, ainda que isso não represente para ele interesse imediato, obrigando o aluno a uma passividade, à imobilidade, ao silêncio, a uma disciplina rígida, com as respectivas sanções para a desobediência às regras estabelecidas. (1963, p. 6)

A estagiária Maria da Graça Ribeiro (1966) também alerta para os inconvenientes do método expositivo tradicional para a generalidade dos alunos, diz ela:

O método expositivo tradicional fecha com frequência os alunos em círculos distantes do professor, gerando dúvidas que nunca há oportunidade de esclarecer.

Parece-me que o método expositivo é apenas para uma elite de jovens: elite dos melhor dotados ou dos espontâneos por temperamento, que têm a franqueza de interromper o professor quando não percebem, se tal for permitido.

E mesmo para esta elite, o valor formativo de tal método é discutível. (p. 4)

Depois de uma inicial defesa total deste método e destas novas posições, começam a aparecer comentários que vão mais ao encontro da realidade dos acontecimentos e das experiências vividas, com as naturais dúvidas e balanços sobre as dificuldades que também existem em todas as opções que se vão tomando. A estagiária Marinete Leitão escreve:

O método activo que temos utilizado nas nossas aulas, tem-nos mostrado um maior interesse dos alunos; eles não podem alhear-se, porque são elementos do diálogo. O professor procura aproximar-se, compreender as suas dificuldades; se tem tantas dúvidas, porque não as aceitar da parte dos alunos que estão em pleno desenvolvimento? (1966, p. 7)

A colega de estágio, Maria da Graça Ribeiro, também refere:

E é então discutindo que se ensina toda a matéria julgada à altura de um pré-universitário?

É claro que não.

O professor não pode, nem deve, abandonar por completo o método expositivo. Pela índole da própria matemática, é indispensável expor de raiz um certo número de conceitos ou fazer uma síntese mais ou menos longa de determinados assuntos. A pedra é então um auxiliar valioso que facilita e permite fazer esquemas dos quais não podemos prescindir. O aluno deve também habituar-se a ouvir atentamente (até porque é pré-universitário) embora tenha toda a liberdade de intervir para se esclarecer.

Cabe ao professor tomar uma atitude equilibrada, tentando escolher o melhor método, conforme o assunto que pretende ensinar. (1966, pp. 5-6)

Em 1960, como em 1967, a morosidade dos temas a tratar associada à aplicação do método heurístico é referida como uma falsa questão:

Um dos inconvenientes atribuídos a este método que tem mais de positivo do que de negativo é o da sua lentidão. Na verdade, é necessário muito tempo para esperar da parte do aluno uma reflexão sobre o assunto, para ouvir as suas opiniões e resolver as suas dúvidas e dificuldades, mas esse tempo é compensado pelo interesse suscitado no jovem que facilita a assimilação dos conhecimentos reconstruídos por si próprio e ainda pelo raciocínio preciso que alcançou e que lhe permite progredir no estudo com a necessária firmeza. (Domingues, 1960, p. 10)

E a estagiária Maria Alzira Santos, em 1967, escreve: “É crítica frequente ao método heurístico-activo o de ser um processo muito moroso.” (p. 20) e acrescenta: “Efectivamente se abordarmos numa série de aulas um determinado assunto segundo o modo heurístico-activo, verificamos que é impossível acabá-lo no mesmo número de aulas, que seria necessário segundo outros processos. Pelo menos aparentemente” (p. 20) e esclarece: “isto é, é o professor [que] chegou ao fim do assunto que se tinha proposto. E os alunos? Conseguirão atingir o mesmo grau de conhecimento nesse menor número de aulas?” (pp. 20-21). Mas não é à sua experiência pessoal que esta estagiária vai buscar as respostas a estas questões:

Interrogando os mais ilustres pedagogos verificamos, através das suas obras, que a resposta é unânime. Assim, Young, Puig Adam, Gattegno concordam que nas primeiras aulas muito pouco se avança, mas fazem notar que esse tempo não é perdido, pois passados meses os alunos fazem progressos inteiramente compensadores. (M. A. Santos, 1967, p. 21)

Nem todos os estagiários distinguem o método heurístico, do método heurístico ativo e passivo. No entanto, encontramos algumas situações em que isso acontece (Dias, 1962; Redinha, 1963; Ribeiro, 1966; M. A. Santos, 1967; M. I. Santos, 1967). A estagiária Maria Alzira Santos evidencia com algum detalhe esta diferença, diz ela:

Numa boa aula segundo os métodos clássicos, dada por um professor consciencioso, seria apresentado aos alunos um modelo, por vezes extremamente engenhoso, mas que seria mostrado, isto é, os alunos veriam o professor efectuar operações sobre o modelo e veriam surgir da rotação de um determinado rectângulo, o cilindro.

(...) os alunos se limitam a ver e quando muito, dois ou três (da fila da frente) experimentam. Quem faz a experiência é o professor, enquanto o aluno assiste passivamente. Poderia chamar ao processo, uma heurística-passiva.

Numa aula dirigida segundo o método heurístico-activo, vimos o professor pedir a cada aluno que pegasse num objecto com a forma de um rectângulo (neste caso foram régua ou folhas de papel). Depois, segurando-o por dois vértices contíguos, de modo a manterem fixo um lado do rectângulo, rodaram o objecto. Cada aluno efectuou assim a sua experiência. (1967, p. 16, sublinhado no original)

Esta estagiária continua dizendo que, comparando as duas aulas, na primeira a “experiência, por ser efectuada com um modelo mais perfeito, concebido expressamente para esse fim, permite mais facilmente aos alunos com dificuldades de imaginação, realizarem no momento o que é a geração do cilindro” (M. A. Santos, 1967, p. 16), mas que na segunda há “algo de mais duradouro e educativo” (M. A. Santos, 1967, p. 16) e justifica estes dois aspetos: “Mais duradouro, porque qualquer coisa experimentada por nós vinca-se no nosso espírito de maneira mais profunda. Mais educativo, porque se cria no aluno o gosto de agir, (...) maior capacidade de crítica a essa actividade” (M. A. Santos, 1967, p. 16). Ainda segundo esta estagiária, participar ativamente pelo método heurístico também pode ser com papel e lápis: o aluno “agarra no lápis e vai experimentando um caminho e depois outro, até encontrar a solução do problema. A expressão que mais frequentemente se ouve durante uma aula, orientada segundo este método, é ‘Experimenta, vê se é assim’ ” (M. A. Santos, 1967, p. 15).

Um outro aspeto que é realçado pelos estagiários em geral sobre um falso inconveniente do método heurístico é alguma “dispersão de ideias motivada pelas diversas intervenções dos alunos” (Domingues, 1960, p. 10) e a solução apresentada para

este efeito também é unânime: a necessidade da existência de sínteses dos temas e dos objetivos em causa, quer protagonizadas pelo professor, quer pelos próprios alunos. Além das sínteses, “A função do professor é, nessa altura, a de corrigir, retocar, aclarar” (Ribeiro, 1966, p. 5). Maria da Graça Ribeiro acrescenta uma outra tarefa ao professor: “Não se pode ensinar alguém a expor, exigindo-lhes silêncio. Não se podem esperar boas iniciativas de espíritos que não formamos nesse sentido. Criar nos alunos o gosto pela descoberta, o interesse pelas coisas novas é também uma tarefa que cabe ao professor” (1966, pp. 4-5). Mas não é a única estagiária a realçar o dever também formativo do professor para além do dever informativo, o que compensa alguma aparente demora ou perda de tempo aquando da utilização de modelos e do método heurístico:

Se, com esse ensino, pretendêssemos apenas fornecer uma técnica, transmitir conhecimentos, o uso de modelos implicaria, efectivamente, uma perda de tempo real. Mas o nosso objectivo não é esse. Acima do valor informativo, colocamos o valor formativo. Pretendemos desenvolver no aluno o espírito crítico, o raciocínio dedutivo; queremos encorajá-lo a pensar por si próprio, a descobrir. (Vieira, 1960, p. 23, sublinhados no original)

Puig Adam é dos autores mais citados neste contexto. Referindo-se ao sucesso da aplicação deste método, pelo menos com algumas crianças, a estagiária Maria Inês Santos escreve: “A alegria que lhes proporciona uma descoberta, ou melhor, redescoberta, estimula-os verdadeiramente (...). Diz Puig Adam ‘não é a posse de um bem que dá satisfação ao homem, mas sim a sua aquisição’ ” (1967, p. 5). E o autor menos citado é Giuseppe Lombardo Radice (1879-1938): “ ‘Devemos deixar que o pequeno matemático que há em todo o espírito infantil se desenvolva tão livremente quanto possível, com esforço e investigações pessoais... Tem valor para a criança apenas aquele pouco que alcança com a própria experiência (...)’ ” (Viegas, 1960, p. 20).

Uma outra característica deste método que também é amplamente referida pelos estagiários é o trabalho de equipa que lhe está associado:

Já que o ser humano é um ser social e não individual, a criança deve habituar-se a trabalhar em conjunto com os seus camaradas. De uma combinação perfeita entre alunos, pode resultar benefícios para todos, quer no plano intelectual, quer no psicológico.

No primeiro aspecto, a intercomunicação de ideias, leva a criança a aperfeiçoar a sua linguagem para ser compreendida, conduzindo-a ao rigor

do pensamento, na opinião de Gatenho [Gattegno]. Na verdade, segundo este professor o rigor na matemática provém da comunicação e relação sociais. (Domingues, 1960, p. 10)

Apresentamos de seguida outro exemplo descrito por outro estagiário que relaciona o método heurístico, o trabalho de grupo e a geografia da própria sala de aula:

— E essa actualização refere-se apenas a métodos? — pergunta o nosso antigo acamarada.

— Não. A modernização do ensino da Matemática está sendo feita por duas vias: *Novos métodos e Novos programas*. O método expositivo tradicional, em que o professor falava e o aluno — lembra-te?! — muitas vezes não ouvia, tende a usar-se cada vez menos, sendo substituído pelo método activo. A aula decorre num diálogo vivo e permanente entre o professor e a turma. O aluno trabalha muitas vezes em regime de equipa com mais dois ou três colegas, tentando a redescoberta. O professor acompanha-os de perto, auxiliando este, orientando e estimulando aquele. Não há lugar para a secretária! Nem já existe o varandim da sala 25, do nosso 7.º ano – 3.ª turma!

E a evocação fez, por momentos, derivar a conversa para recordações desse longínquo ano lectivo de 37-38. (Serrote, 1966, pp. 110-111, itálicos no original)

Através desta citação, concluímos que este estagiário foi aluno do Liceu Normal de Pedro Nunes do 7.º ano liceal em 1937/1938. Atendendo também a uma entrevista com o seu filho José João Serrote, ficamos a saber adicionalmente que terá ingressado no estágio com muita experiência de ensino, por volta dos seus quarenta e quatro anos de idade.

5.4.3. Trabalho de grupo e a formação do indivíduo

Este tema é transversal aos trabalhos dos estagiários nos anos em estudo e aparece muitas vezes ligado ao método heurístico ativo e à utilização de materiais e de modelos matemáticos na aula de Matemática:

O jovem terá ocasião de se enriquecer muito numa equipa dedicada a uma mesma obra — é assim que trabalha, forçosamente, o investigador de hoje. Salientamos que este enriquecimento não é apenas de ordem intelectual mas sobretudo de ordem social. Vemos no trabalho por equipas um alto

valor educativo. O aluno aprenderá a respeitar o trabalho dos outros, a compreender o esforço alheio, a saber dar-se.

Piaget afirma: “a cooperação implica a personalidade; ela forma-a, reduzindo o egocentrismo e disciplinando os indivíduos...”. (Rodrigues, 1961, p. 23)

Noutro testemunho, pode ler-se que:

podem distribuir-se tarefas atractivas a pequenos grupos, desenvolvendo assim o espírito de equipa que corresponde a uma realidade no trabalho intelectual da sociedade moderna. Aí tem o professor um meio eficaz de conhecer os seus alunos; aí se revelam os chefes, os subordinados, os que tomam a seu cargo os cálculos e os que preferem a acção. Deve estimular-se o *contôle* e a autocorreccção nas equipas, dando o sentido de aproximação e da verosimilhança dos resultados. Deve-se aceitar a iniciativa e aproveitar todas as sugestões. Agora *todas as faculdades e todos os sentidos do aluno intervêm*. (Lima, 1958, p. 73, itálicos no original)

As vantagens apresentadas pelos estagiários sobre o trabalho de grupo são consensuais, embora uns apontem que este implica um maior gasto de tempo enquanto outros digam exatamente o contrário:

O trabalho e o estudo, isolados, individuais, restringem o poder criador e limitam as capacidades, opondo obstáculos à aquisição de técnicas superiores e à maleabilidade exigidas nas diversas fases de trabalho e estudo. Sob o aspecto intelectual os alunos estudam e trabalham com mais perfeição, em regime de equipas, precisando, contudo, de mais tempo pelo facto de serem discutidas as ideias expostas o que implica desenvolvimento do espírito crítico dos alunos. (Gomes, 62, p. 10)

Noutra perspetiva, encontramos as palavras seguintes:

— Interessante a ideia das equipas (...)

— (...) O trabalho em equipa apresenta, a nosso ver, várias vantagens. Combate no aluno o seu natural individualismo, ensina-o a ser caridoso para com um colega que necessita da sua ajuda, faz-lhe ver que o trabalho assentado na colaboração e na conjugação de esforços vários se executa mais rapidamente e prepara-o, de certo modo, para se integrar, num futuro

próximo, em grupos de trabalho, hoje tão generalizados em todas as actividades humanas. (Serrote, 1966, p. 111)

Uma outra estagiária fala em aulas transformadas em oficinas de trabalho com a atuação em grupos e num princípio de educação social: “trabalho mais vivo de colaboração, disciplina os alunos pelo respeito que merece a personalidade e opinião dos outros. Mas o seu fim não é só incitar à acção para maior rendimento escolar; é essencialmente um princípio de educação social.” (Leitão, 1966, p. 9). Uma outra estagiária refere que o trabalho de grupo também surgia espontaneamente, que cabia ao professor orientá-lo e que: “Os exercícios, cujo papel é ainda despertar interesse, estimular o desejo de investigação e facilitar a compreensão, podem ser propostos pelo professor, inventados pelo aluno, ou, ainda, resultarem de uma mútua e proveitosa conjugação de esforços.” (Rua, 1966, p. 12). A estagiária Maria Helena Dias (1962), especifica que na turma podiam existir equipas de dois a seis alunos, com um aluno considerado chefe, que colaborava com os restantes colegas na troca de ideias, sob a vigilância do professor. Este percorria as equipas e apercebia-se das dificuldades gerais, que depois esclarecia. Esta estagiária continua defendendo o trabalho de equipa dizendo que este “estimula os alunos a realizar um trabalho comum, disciplinando-os, e, em geral nota-se serem os alunos tímidos ou os menos sabedores, os que mais aproveitam pelo clima de confiança criado.” (Dias, 1962, p. 5), referindo também a educação social, na medida em que, na sua perspetiva, o trabalho de equipa desenvolve o espírito de solidariedade intelectual e afetivo que contribuem para o aumento do rendimento escolar do aluno.

O colega de estágio, António Esteves Gomes (1962), desenvolve o tema sobre o papel do professor na gestão do trabalho em grupo dos alunos numa turma. Diz ele:

Ele é o guia, o orientador, o amigo (...). Controlará constantemente a actividade das equipas, observará e registará os seus rendimentos, fará comparações estimuladoras (...) apontará as deficiências com afectividade, (...) permutará alunos entre as equipas de modo que estas possuam a homogeneidade favorável à aquisição, por parte dos elementos fracos, de hábitos de trabalho e de discussão proveitosa em contacto com os mais aptos, seus companheiros de equipa. (p. 11)

e socorre-se do autor Roger Cousinet (1881-1973) para referir o interesse do desenvolvimento das práticas da educação funcional, não só no ensino como no campo laboral. Este estagiário crê que em Portugal o estudo e o trabalho por equipas ainda se

faz “de modo parcial mas com a obtenção dos melhores rendimentos pedagógicos (...) nomeadamente no Liceu Normal de Pedro Nunes, sendo de desejar que o sistema se generalize a todos os estabelecimentos de ensino liceal do nosso País.” (Gomes, 1962, p. 11).

Estes estagiários resumem o interesse da prática do trabalho de grupo e dos seus bons resultados, quer no âmbito escolar, quer no laboral e deixam perceber que em Portugal, em particular no ensino português, é uma prática não implementada à época.

5.5. Materiais e modelos matemáticos

Da análise dos vários trabalhos realizados no âmbito das Conferências Pedagógicas ao longo dos vários anos em estudo, o tema dos materiais e dos modelos matemáticos a utilizar numa aula de matemática é recorrente e aparece muitas vezes ligado aos temas do método heurístico e do trabalho de grupo. Para além de existirem referências a vários materiais, há descrições pormenorizadas dos mesmos e relatos de como fazer deles uma boa utilização, o que leva a concluir da sua novidade. Também há referências às vantagens que se retiram do envolvimento dos alunos não só no seu manuseamento, como na construção dos próprios materiais e modelos sempre que possível. Nas Conferências Pedagógicas de 1963 e 1964⁹⁷ são destacados, entre outros, o geoplano de Gattegno, o material de Cuisenaire, as barras articuladas, por exemplo, de mecano, os filmes de Nicolet e o interesse da televisão para fins educativos, o que mais uma vez mostra bem a atualidade do conhecimento destes estagiários.

O que se entendia à época por modelos? Em 1959 e em 1960, as estagiárias Maria Manuela Pinto e Maria Cândida Domingues, respetivamente, apresentam sensivelmente a mesma definição atribuindo-lhe uma dupla função: “É todo o material concreto que tem a função não só de traduzir ocasionalmente ideias matemáticas, mas também de originá-las e de sugeri-las mediante situações activas no aprendizado.” (Domingues, 1960, p. 12). Esta estagiária continua referindo que existem diferentes tipos de modelos atendendo ao objetivo em causa e aos materiais de que são feitos e cita Servais para justificar a necessidade dessa diversidade: “esta diversidade é necessária ‘porque se nós

⁹⁷ A Telescola é criada por via do Decreto-Lei n.º 46136, de 31 de dezembro de 1964, com o Ministro da Educação Nacional, o jurista Inocêncio Galvão Teles (mandato de 4 de dezembro de 1962 a 19 de agosto de 1968), que pretendia ser uma ajuda à concretização da escolaridade obrigatória de 6 anos. Mais informação sobre este tema pode ser encontrada na Tese de Doutoramento de Mária Almeida (2013).

compreendemos que fazer matemática é abstrair relações, achamos que é preciso variar e multiplicar os modelos para aprender a língua matemática, como é preciso multiplicar as frases para aprender a língua materna’.” (Domingues, 1960, p. 12). O conceito de modelo nos anos seguintes aparece de forma mais concisa: “[modelo é] todo o objecto material, perceptível, que pode surgir ou traduzir ideias matemáticas” (Rodrigues, 1961, p. 19) e mais abstrata:

Por isso se diz que “modelo” em matemática é “toda a particularização duma ideia mais geral, toda a interpretação concreta dum conceito mais abstracto.”

Mais tarde o “modelo” deixa de ser necessariamente extraído do mundo visível.

Assim, por exemplo, o conjunto de números inteiros pode considerar-se como modelo de anel comutativo; as quatro operações de aritmética não são mais do que um modelo da noção geral de operação; e toda a matemática clássica pode considerar-se como um modelo de teorias mais gerais estudadas nas matemáticas modernas. (Martins, 1962, p. 52)

Outro estagiário cita Puig Adam para dar uma definição mais ampla de modelo: “toda a imagem que traduz concretamente uma ideia abstrata” (Gomes, 1962, p. 13). Embora o tema da Conferência Pedagógica do ano de 1962 incluísse o assunto dos modelos no seu título, este estagiário dedica parte do seu trabalho aos vários tipos de modelos e suas aplicações, da página 13 à página 21, num total de 76 páginas, ao contrário dos seus colegas do mesmo ano. Também ao contrário dos trabalhos que, na generalidade, tinham à volta de 30 páginas, este tem mais do dobro das páginas.

No início do período destes estágios ligava-se a utilização dos modelos aos primeiros anos liceais, atendendo à necessidade de começar por apelar à intuição e ao concreto com os mais jovens:

os métodos de ensino (...) devem sofrer uma natural evolução: “nos primeiros anos têm um carácter acentuadamente intuitivo com apelo constante ao concreto”. Interessa estudar como a criança reage perante o modelo, para se concluir como deve ser usado de modo a trazer um real contributo à assimilação dos conhecimentos matemáticos. (Reis, 1958, pp. 127-128)

Também no início destes estágios são feitas algumas advertências à utilização destas práticas, o que pode ser revelador de algum ceticismo e inexperiência na sua utilização, como ilustra o texto seguinte da estagiária Leonor Maria Vieira:

Se é certo que o modelo pode ser um meio eficaz de preparar o espírito dedutivo, utilizemo-lo então, criteriosamente. Aproveitemo-lo, como tudo o que, de algum modo, seja capaz de criar no aluno aquela atitude activa que o levará a sentir o gosto pela descoberta. (1960, p. 23)

Na perspetiva desta estagiária, as dúvidas que se levantam sobre a adoção dos modelos e da experiência sensível nas aulas de matemática que tornam o seu ensino mais atraente e auxiliam a intuição estão no “perigo de se cair num ensino puramente intuitivo e experimental” (1960, p.22).

Caminhando a matemática cada vez mais para a abstracção, como se explica uma insistência tão grande sobre os modelos concretos?

Conseguiremos, como desejamos, desenvolver no aluno a capacidade de raciocinar logicamente, ou estaremos, pelo contrário, favorecendo o empirismo? (Vieira, 1960, p. 22)

Mas cita Piaget para acrescentar que:

Há empirismo quando o educador substitui a demonstração matemática por uma experiência física, com simples leitura dos resultados obtidos. Mas quando a experiência serve de ocasião para a coordenação das acções, e a abstracção incide sobre as próprias acções, e não sobre o objecto, a experiência prepara o espírito dedutivo, em vez de o contrariar. (Vieira, 1960, p. 22)

Esta citação está acompanhada da referência: *L'enseignement des mathématiques*, p. 33. Ao contrário da generalidade dos trabalhos para as Conferências Pedagógicas, este tem as citações quase devidamente identificadas, uma vez que só é omissa o ano da publicação.

O estagiário Joaquim Simões Redinha afirma que a “observação e a experimentação exigem a utilização de material adequado” (1963, p. 137) e dá vários exemplos de modelos que, diz ele, devem ser simples e facilmente manejáveis: “filmes (...) dobragens, colagens (...) deslocamentos no plano (...) geoplano, (...) quadros de feltro e magnéticos (...) mas este [último] material apresenta o defeito de não ser individual, prejudicando, em parte, a iniciativa do aluno” (1963, p. 137). Sobre o

geoplano, este estagiário defende que a sua utilização só é indispensável nos primeiros anos de escolaridade: “pelo seu dinamismo e pela sua polivalência, é indispensável no ensino primário e 1.º ciclo do ensino secundário” (1963, p. 137), mas sublinha o interesse dos materiais poderem e deverem ser manuseáveis pelos alunos.

Para além do interesse dos alunos em poderem e deverem manusear materiais numa aula de Matemática, a estagiária Maria Cândida Domingues refere o interesse da construção dos próprios modelos por parte dos alunos:

Há-os fabricados por casas especializadas, os quais cativam o aluno pela sua perfeição e beleza. No entanto, sempre que seja possível o aluno deve construir os seus modelos, de modo que os mesmos desempenhem o duplo papel de poder traduzir concretamente as ideias abstractas, já elaboradas, o que se denomina concretização e ainda sugerir tais ideias, depois de totalmente fabricado. (1960, p. 13)

Esta estagiária ainda acrescenta que “Tudo pode servir de modelo (...) As janelas, as parêdes, as portas, os próprios móveis, a forma da sala de aula, uma simples escada, um gesto e até, como Puig Adam menciona, um vidro fôsko e uma vareta de um guarda-chuva” (Domingues, 1960, pp. 12-13).

Até agora, ainda não fizemos referência à classificação dos modelos entre estáticos e dinâmicos, mas há estagiários que o fazem: “O carácter estático ou dinâmico (...) dos modelos são para nós características diferenciadoras de muito importância. O material dinâmico pela variedade de conteúdos que as diferentes configurações podem sugerir é mais rico que o estático.” (Rodrigues, 1961, p. 20). No entanto, como a própria estagiária Maria Odette Rodrigues o diz, não o coloca de parte. E continua: “mas se desejamos que o aluno aprenda o que há de invariante em diferentes situações ou que ele próprio as crie[,] o uso de modelos dinâmicos impõe-se” (Rodrigues, 1961, p. 20) e dá o exemplo das barras de Mecano. Para esta estagiária “os modelos aparecem como elemento preparador do espírito dedutivo (...) como motivador do que ele há-de abstrair. O processo lógico actuará depois de colhidos os resultados da intuição; O raciocínio dedutivo vem completar a observação, estruturá-la” (Rodrigues, 1961, pp. 19-20). Embora referindo-se aos modelos e à utilização de situações concretas no ensino da Matemática, a preocupação de Maria Odette Rodrigues também parece centrar-se no lado mais formal da matemática.

Mas que materiais existiam à disposição dos professores de Matemática e dos estagiários no Liceu Normal de Pedro Nunes? “São variadíssimos os exemplares que

possuímos no liceu: Geoplanos, pantógrafos, números em cor do material Cuisenaire, modelos de Biguenet, modelos de ‘translação’, filmes com legendas e sem legendas, etc.” (Martins, 1962, p. 51). Sobre os materiais, a estagiária Maria Fernanda Martins sublinha “uma dupla finalidade: a de desenvolver o espírito criador (...) Todo o projecto técnico supõe a realização e criação duma estrutura que tem de cumprir certas condições e estas são determinadas por cálculos matemáticos que desvendam os elementos essenciais dessa estrutura” (1962, p. 51). Esta estagiária mostra a sua preocupação com a utilização dos materiais ligada às estruturas e à aplicação da matemática na vida ativa. Ou seja, a preocupação com a formação de técnicos especializados que se preconizava à época. E exemplifica:

[para] alunos já iniciados em métodos de cálculo diferencial, se propõe a solução de problemas de máximos e mínimos através da construção de modelos de projectos que obedeçam a determinadas condições económicas: “gasto mínimo de material para uma capacidade dada ou volume máximo para uma área dada”.

Assim os alunos são impelidos a trabalhar, servindo-se da matemática, não para obter determinados resultados numéricos que descobrem nas respostas dos problemas, mas para a determinação das dimensões que necessitam para a realização do seu projecto. (Martins, 1962, p. 51)

Sobre modelos em geral, deixamos aqui mais duas referências. Uma que relaciona o trabalho de equipa com a utilização de modelos, o seu interesse para atingir níveis de abstração e que estes se encontram também na própria natureza. E outra como elemento importante de motivação para o trabalho do aluno. Segundo a estagiária Maria Helena Dias:

Intimamente relacionado com o trabalho de equipa está o emprego dum modelo sempre que tal for viável, o que permite transitar de visível, palpável, imaginável, até às abstrações próprias dos edifícios dedutivos e portanto à ordenação das próprias ideias.

Encontram-se modelos nos objectos mais vulgares, na própria natureza (...) [nomeadamente] um ramo de uma árvore ... São ainda modelos as figuras que se constroem ou desenharm, os esquemas feitos no caderno”. (1962, p. 6)

Para o estagiário Mário Augusto Dias: “os modelos [são] capazes de transmitirem ou sugerirem ideias matemáticas, que constituem uma fonte de motivação altamente instrutiva porque os alunos podem alargar o seu campo de experiência e de trabalho” (1963, p. 11). Este estagiário relata uma situação de interdisciplinaridade: numa aula de trabalhos manuais foi possível construir “um modelo com a finalidade de ver que de facto o ângulo inscrito numa circunferência é equivalente a metade do ângulo ao centro correspondente” (Dias, 1963, p. 14) e que nem sempre é difícil “apresentar o mais intuitivamente possível a verificação prática de algumas proposições, permitindo assim enriquecer o conhecimento concreto [do aluno]” (Dias, 1963, p. 14).

Encontramos também relatos de que nem tudo corre bem com a utilização de modelos matemáticos e que há que saber utiliza-los. Diz uma estagiária: “têm-se criado modelos que levam o aluno a induzir as regras que utiliza; nem sempre, porém, os resultados se consideram satisfatórios” (Santos, 1965, p. 3). E sobre a (má) utilização de materiais, em geral, o ex-estagiário Joaquim Simões Redinha, em entrevista, relata o seguinte:

E o Leote já tinha participado também em cursos, encontros internacionais, mas normalmente virados para o campo pedagógico, não científico. Por vezes ele relatava as tais experiências em que ele participou. Uma delas da Emma Castelnuovo, que era italiana e de quem o Sebastião e Silva era muito amigo. Dedicava-se muito à atividade pedagógica (...). E o Leote contava sempre este episódio. (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010)

O episódio é sobre uma aula que foi muito bem preparada por uma pessoa prestigiada no campo pedagógico, mas muito criticada:

Emma Castelnuovo foi dar uma lição, a alunos, lá no encontro, acho que era em França. E ia dar a uma turma. Esses peritos iam eles próprios exemplificar... A Emma Castelnuovo para dar aquela lição, que era perante as sumidades internacionais da transformação da matemática, preparou um material muito sofisticado para exemplificar as medidas dos ângulos e dos arcos correspondentes, ângulos inscritos, ângulos internos e externos, e essas coisas todas, era sobre ângulos e arcos. E depois daquilo, qualquer pessoa ligada à pedagogia dizia: — Isto foi uma lição brilhante. — Isto era o que o Leote nos contava. — Isto foi uma lição brilhante. — E ele próprio ficou espantado. Ele estava não como participante. Era ouvinte. Era um

grupo que se exibia perante outros convidados internacionais, era muita gente. Era um grupo grande. Quando, por espanto do próprio Leote, a Emma Castelnuovo levou cacetada, como se costuma chamar, de criar bicho. (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010)

Esta aula contou com a presença de alunos reais:

Uma lição real com alunos para aquela matéria. Preparou a lição como se fosse um estagiário (...). Curioso. E a crítica baseava-se nisto: — Isto não presta para nada. Isto não serve de nada. Isto, a senhora teve para aí um trabalhão maluco, e até se calhar gastou muito dinheiro, a fazer uma coisa que não vale nada. Isto não presta para nada. — Bem, não presta, porquê? Porque, a questão é esta, é que tudo isto tem de ser construído por eles! Não digo este material. O conceito é que tem de ser construído por eles. E aqui é que estava a base. E continua a ser a base. Continua a ser digamos, o ponto de partida para o êxito ou não êxito. Isto tem de ser construído pelos alunos. Portanto, eles não construíram nada. Eles viram. O que é que isso adianta? Não adianta nada! Ora isto é uma lição extremamente importante e que no fundo foi divulgada a nível internacional. Portanto, ponto número um, o que interessa é que os alunos construam o seu próprio trabalho na sua própria mesa. Levá-los a construir é outra coisa. — E a senhora levou-os a construir coisa nenhuma. Eles apenas viram. Eles viram. Mais nada. (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010)

Depois deste longo, rico e elucidativo relato, vamos focar-nos em materiais específicos que foram objeto de estudo por parte dos nossos estagiários, como sejam o geoplano, o material Cuisenaire e os filmes.

5.5.1. Geoplano

Aparecem referências a este material desde os primeiros anos destes estágios: “um modelo geométrico polivalente denominado *geoplano*, que se apresenta como o mais eficiente dispositivo no sentido de criar situações geométricas. Também na Itália e na Alemanha se seguem directrizes análogas, fazendo um ensino marcadamente intuitivo” (Reis, 1958, p. 128, *itálico no original*). Outra estagiária afirma que: “os *geoplanos* desempenham um papel brilhante. É como que uma heurística mais profunda, em que

se pretende evitar o risco da colaboração inconsciente do aluno, concedendo a máxima liberdade de iniciativa” (Lima, 1958, p. 74, *itálico no original*). A estagiária Leonor Maria Vieira faz referência ao geoplano com uma descrição de pormenor: “Pode obter-se facilmente um geoplano, dispondo pregos ou parafusos, nos vértices de uma rede de polígonos regulares, traçada sobre um pedaço de madeira ou cartão prensado. Esses pregos ou parafusos servirão de suporte a elásticos de cores, que formarão as figuras”. Esta estagiária também evidencia vantagens concretas da utilização deste material face ao uso dos desenhos nos cadernos diários dos alunos ou dos desenhos no quadro. Diz ela:

As figuras que se podem obter [com o geoplano] são mais perfeitas do que as que o aluno normalmente é capaz de desenhar, e podem fazer-se e desfazer-se muito mais rapidamente. Além disso, o geoplano não prende a figura a uma determinada posição, porquê, por ser de pequenas dimensões, pode ser rodado e orientados de diferentes maneiras, diante do aluno. (Vieira, 1960, p. 20, *sublinhado no original*)

Se é verdade que o caderno também pode ser rodado, realmente será mais rápido fazer e desfazer figuras com o geoplano relativamente ao desenho de figuras geométricas, com alguma perfeição, no caderno. E acresce que é relativamente fácil, até para um aluno, construir um geoplano. Talvez por estas razões, uma outra estagiária refere que “os geoplanos de Gattegno e o material de Cuisenaire enfileiram entre os mais usados modelos multivalentes, porque apesar de modelos simples, permitem variadíssimas realizações” (Rodrigues, 1961, p. 21). Nomeadamente atividades de descoberta, como seja, por exemplo, procurar todas as figuras que se podem obter com determinada característica.

O estagiário Mário Augusto Dias (1963) refere três fases distintas a considerar no ensino quando se utiliza um geoplano: 1) de exploração; 2) de observação, estimulada pelo professor e 3) de sistematização. E a estagiária Leonor Maria Vieira regista o único inconveniente que encontrámos do geoplano: a “descontinuidade dos pontos de apoio” (1960, p. 21).

5.5.2. Material Cuisenaire

Mais uma vez encontramos no trabalho de Leonor Maria Vieira uma descrição de pormenor deste material, que também foi referido por colegas de estágio de anos anteriores, e dá exemplos de áreas da matemática onde pode ser aplicado:

O material Cuisenaire consiste num conjunto de pequenos paralelepípedos rectângulos de cores, de 1 cm² de secção, e cujos comprimentos são números inteiros de centímetros, de 1 a 10. As cores variam conforme os comprimentos. Trata-se de um material também muito rico de possibilidades, pois pode ser utilizado no estudo de assuntos de aritmética, de álgebra e de geometria, de acordo com as variadíssimas sugestões apresentadas, quer por Gattegno⁽²⁾, quer por Puig Adam⁽³⁾. (1960, p. 21)

As notas (2) e (3) aparecem em rodapé no trabalho para a Conferência Pedagógica e indicam, no primeiro caso, que se refere ao livro *Le matériel pour l'enseignement des mathématiques*, pp. 195-199; e, no segundo caso, que se refere ao livro *Didáctica Matemática Eurística*, pp. 40-43 e pp. 66-70. A colega de estágio do ano seguinte, Maria Odette Rodrigues, também faz uma descrição análoga, com aplicações deste material de Cuisenaire análogas e refere os mesmos autores (1961, p. 22).

5.5.3. Filmes

Desde os primeiros anos do período em análise que há referências a filmes didáticos utilizados nas aulas dos estagiários: “fez-se um breve resumo da reacção dos alunos duma turma do 4.º ano, depois de terem assistido à passagem destes filmes que serviam de introdução ao estudo de ângulos inscritos numa circunferência” (Pinto, 1959, p. 96). Alguns estagiários usam-nos nos trabalhos para as suas Conferências Pedagógicas, nomeadamente, as estagiárias Leonor Maria Vieira (1960) e Maria Odette Rodrigues (1961). Esta última estagiária, referindo-se em particular aos filmes de Nicolet, diz que:

É dos modelos mais indicados em questões em que o movimento é parte integrante da situação. É particularmente expressivo em problemas de geração de lugares geométricos, de ilustração de propriedades; invariantes quando modificamos posições e grandezas de certos elementos, ou quando aumentamos e diminuimos o número de condições a que determinadas figuras geométricas obedeciam. (Rodrigues, 1961, p. 21, ponto e vírgula no original)

Como podemos observar, esta descrição é um pouco vaga, mas estava acompanhada do visionamento dos próprios filmes aquando da apresentação da respetiva Conferência Pedagógica. No ano anterior, uma colega de estágio cita o próprio Nicolet para indicar o verdadeiro objetivo destes filmes: “Segundo Nicolet, ‘o filme

matemático tem por exclusiva missão o deslumbramento do feliz momento em que a intuição descobre uma verdade matemática, para o que contribui eficazmente a síntese expressiva do movimento e da sequência’ “(Domingues, 1960, p. 15). Duas outras características importantes expostas pelos estagiários sobre os filmes, que se ligam diretamente ao dinamismo da imagem, são a sua beleza e a capacidade de prender a atenção do espetador.

Não são apenas referidos os filmes de Nicolet. Também são referidos, entre outros, os filmes de Fletcher, embora com indicação de que o público alvo não serão os alunos liceais portugueses:

Os filmes de Fletcher possuem características um pouco diferentes [dos de Nicolet] e destinam-se a alunos de nível superior. A maior parte dos filmes ingleses, franceses e americanos não tratam de assuntos dos nossos programas, têm durações que vão de 3 a 20 minutos e muitos são sonoros. (Viegas, 1960, p. 22)

Um estagiário, em 1962, faz uma lista dos filmes pedidos aos Estados Unidos da América, França e Reino Unido, embora alguns deles tenham proveniência de outros países, como elucida a tabela 5.2 que transcrevemos:

Tabela 5.2. Lista de filmes sobre matemática (Gomes, 1962, pp. 74-75).

Relação de Filmes	Duração
A - Filmes americanos: (sonoros, comentados em inglês); 16mm 1. The Slide Rule (I): Multiplicação e divisão 2. The Slide Rule (II): Proporções e percentagens. Raízes quadradas Pedidos a: L'Office of Education Washington D.C. Estados Unidos	24 m. 21 m.
B - Filmes franceses feitos por Cautegrel, Jacquemart e Motard 1. Família de rectas e de parábolas – mudo; 16 mm 2. Polygones Réguliers – mudo; 16 mm 3. Lieux Géométriques – sonoro (inglês ou francês); 16 mm Pedidos ao: Le Ministère de L'Éducation Nationale Paris VII	20 m. 20 m. 15 m.
C – Filmes suíços por J. L. Nicolet; mudos; 16mm 1. Circunferência passando por três pontos 2. Lugar dos centros de círculos tangentes a dois círculos concêntricos	2 a 7 m.

<ol style="list-style-type: none"> 3. Lugar dos centros de círculos tangentes a um círculo dado e passando por um centro 4. O círculo como lugar do vértice dum ângulo de medida fixa e cujos lados passam por dois pontos fixos 5. Arco capaz de um ângulo dado 6. Propriedades das bissetrizes interiores de um triângulo 7. Propriedades das bissetrizes exteriores de um triângulo 8. Propriedades dos ângulos inscritos numa circunferência 9. Lugar dos pontos de contacto de tangentes de direcção dada a círculos iguais passando por um ponto fixo 10. Construção do pentágono regular 11. A secção áurea e o pentágono regular 12. Teorema de Eudoxe (triângulos cujos lados pertencem a três polígonos regulares) 13. Lugar dos pontos donde se vêem dois círculos sob um mesmo ângulo 14. Movimento hipocicloidal (círculos de raios dados na razão 1/2) 15. A secção áurea e a estrofóide 16. Polos e polares num círculo 17. Geração da elipse ponto por ponto (I e II) 18. Geração de um ramo da hipérbole 19. Geração da parábola (I e II) 20. Geração comum de três cónicas <p style="text-align: center;">Pedidos a: The Mathematics Film Cp, 225 High Street Hampton Hill (Middlesex) Angleterre</p>	
---	--

O estagiário Mário Augusto Dias refere que usou a projeção de filmes em turmas suas, uma do 2.º ano e outra do 4.º ano, com a intenção de tornar o ensino mais intuitivo e acessível, reforçando o apelo ao concreto, o que diz ter vindo a ser uma prática com muito boa aceitação. No 2.º ano foi projetado um filme “sobre o estudo da circunferência e (...) no 4.º ano foi projectado um filme para estudo dos ângulos inscritos” (Dias, 1963, p. 12). Atendendo à tabela 5.2, talvez este estagiário se esteja a referir aos filmes de Nicolet listados em 1.º e 8.º lugares. Diz que ambos os resultados foram muito proveitosos “conforma se verificou pela discussão posta em jogo depois da exibição” (Dias, 1963, p. 12). E acrescenta: “Além disso, o professor pode dispor de um modo cómodo e eficaz para, em aulas de recapitulação, inquirir do aproveitamento dos alunos, esclarecendo os pontos que eles não tenham interpretado convenientemente” (Dias, 1963, p. 12).

Um outro aspeto que também sobressai de entre as preocupações de vários estagiários é a necessidade da demonstração dos resultados:

Com a utilização do filme de matemática, não se pretende substituir a demonstração rigorosa, mas criar uma situação que, explorada convenientemente, levará o aluno a sentir a necessidade de uma tal demonstração. O filme poderá apenas sugerir uma propriedade, ou a resolução de um problema. Ele é, portanto, um auxiliar da intuição, é um “meio de criar situações matemática dinâmicas”, como diz Gattegno,⁽¹⁾ a propósito dos filmes de Nicolet. (Vieira, 1960, p. 16)

A nota (1) que surge na citação é a referência à página 106 do livro *Le matériel pour l'enseignement des mathématiques*. Esta estagiária, à semelhança do estagiário anterior, mostra uma preocupação com abordagens de ensino que incluam o concreto e o apelo à intuição do aluno, não descorando a necessidade e o papel das devidas demonstrações de resultados: “os filmes não constituem uma demonstração, antes pelo contrário, sugerem o enunciado dum teorema, dum problema ou despertam no subconsciente do aluno o encadeado lógico de uma demonstração” (Dias, 1963, pp. 12-13). Ilustramos esta situação com mais um exemplo da preocupação com a demonstração de resultados depois do visionamento dos filmes: “O filme não demonstra, quando muito sugere; à apresentação do filme deve seguir-se a justificação ou a demonstração das noções ou teoremas adquiridos, quando o método escolhido para o ensino fôr o dedutivo” (Viegas, 1960, p. 23).

Como a tabela 5.2 sugere, os filmes podiam ser mudos ou sonoros e eram utilizados essencialmente em geometria e em situações que envolviam movimento ou variação de parâmetros.

Embora só se referindo aos filmes mudos de Nicolet, a estagiária Maria Odette Rodrigues (1961) encara como vantagem apreciável os filmes serem “muito curtos, para permitir que o aluno os retenha facilmente” (p. 21) e sem legendas “para que este se concentre sobre a imagem e livremente o interprete” (p. 21). Ainda sobre a vantagem da ausência de legendas, a estagiária Leonor Maria Vieira (1960) já tinha referido que: “As legendas provocam sempre uma certa distracção momentânea e, além disso, cortam a liberdade de interpretação do aluno, que é uma parte essencial do ensino pelo filme” (p. 16).

Para além das referências aos filmes didáticos, também encontramos nos trabalhos dos estagiários indicações metodológicas para uma boa utilização deste material e, mais uma vez, as vantagens dos filmes mudos, curtos e sem legendas de Nicolet:

Depois de uma sessão, na qual se projecta um filme tantas quantas as vezes necessárias, pede-se para fazerem exercícios de redacção sobre o que o filme lhes sugeriu podendo na aula imediata proceder-se a uma conversa com os alunos acêrca do que viram, analisando a atenção da criança e sua percepção. Os filmes de Nicolet são mudos e curtos, tendo portanto a vantagem de falarem a cada um na sua própria língua, sugerindo, sem impôr, e criando a situação por consciência do que se está observando. (Domingues, 1960, p. 15)

Ou, como diz outra estagiária:

Como se pode utilizar o filme?

Depois de uma primeira projecção pergunta-se ao aluno, o que é que aquele lhe sugeriu e pede-se um resumo do assunto do mesmo.

Uma segunda projecção permitirá corrigir e complementar o resumo feito.

Uma terceira projecção, quando necessário, permitirá pôr o problema. (Viegas, 1960, p. 22)

Como se pode verificar, e não só por estas três passagens (Domingues, 1960; Viegas, 1960; Vieira, 1960), as estagiárias do mesmo ano, como é o caso, bem como de anos diferentes dizem coisas análogas, mas não iguais, o que deixa transparecer que participavam das mesmas discussões e recorriam aos mesmos textos de referência.

Ainda sobre a metodologia a adotar na utilização dos filmes didáticos, que eram essencialmente realizados com a técnica de desenhos animados, deixamos mais um relato de uma estagiária que refere que algumas vezes os professores podiam ser surpreendidos pelos alunos:

Depois da projecção, e antes de qualquer comentário, há toda a conveniência em pedir aos alunos um breve relatório, por escrito, das suas observações, especialmente se se tratar de um filme sem legendas. Esses relatórios contêm, por vezes, observações muito curiosas.

No passado ano lectivo, um aluno deste liceu apresentou, espontâneamente, um modelo, que ele próprio concebeu e construiu, por

sugestão do filme que se projectara na aula anterior. Registamos este facto, porque nos parece um índice do interesse que é capaz de provocar, no aluno, o filme de matemática. (Vieira, 1960, p. 17)

Esta estagiária acrescenta que, quer a projecção fixa, quer o filme, apresentam o inconveniente de não poderem “ser ‘fabricados’ pelo aluno. A construção de um modelo matemático pelo aluno é, só por si, um problema extramente proveitoso. Também cremos, como Servais, que ‘nada pode substituir o esforço pessoal de concepção e criação’.”⁽²⁾” (Vieira, 1960, p. 18). A nota (2) é a referência aos *Cahiers Pédagogiques* – 15/VI/1956. Esta ideia é coincidente com a relatada em entrevista pelo estagiário de 1963, Joaquim Simões Redinha (2010), sobre a aula de Emma Castelnuovo.

No entanto, não será bem verdade que não é possível os alunos produzirem filmes, como ilustra o caso, na verdade excecional, da estagiária Maria de Lourdes Ruiz, em 1964, no episódio com o atual Presidente da República Portuguesa, Marcelo Rebelo de Sousa, seu aluno à época e que passamos a descrever.

Em entrevista no ano de 2010, a estagiária Maria de Lourdes Ruiz relata que Marcelo Rebelo de Sousa foi seu aluno no ano letivo de 1963/1964⁹⁸, ano do início da experiência de modernização do ensino da Matemática para o 3.º ciclo liceal, era o melhor aluno do Liceu Normal de Pedro Nunes, muito vivaço e entusiasta:

Agora vou dizer-lhe que no 2.º ciclo, no 3.º ou 4.º ano, já não sei (...), fazia parte da turma aquele rapaz que é hoje... uma pessoa muito conhecida que faz a crítica dos livros, o Marcelo Rebelo de Sousa. Fui amiga e colega de colégio da mãe. Que era a Maria das Neves. Mas o Marcelo Rebelo de Sousa, conheço desde (...). Com doze anos. Estava lá aquele rapazinho, estava inscrito no 4.º ano, mas eu sabia que aquele aluno era o melhor do Pedro Nunes. E foi sempre o melhor aluno do Pedro Nunes. E então encontrei aquele rapazinho na primeira aula, ainda o estou a ver. E ele começa a ver a Matemática Moderna toda estranha, porque não teve no 1.º ano, 2.º ano esses conceitos, nasceram agora para ele. E começa e começa, com aqueles olhos, encantado, encantado... A páginas tantas há uma aula, há uma coisa que abria uns filmes de matemática franceses. Eram figurativos, mas tinham noções de matemática engraçadas e ele gostava... e eu projetei-o e ele: —

⁹⁸ Terá sido aluno do 3.º ano liceal (Sousa, 2010, p. 13).

Ah! — É muito expressivo, doze anos. Gostou. E ele disse: — E se nós fizéssemos um filme de matemática com os novos conceitos? — E ele levanta-se e diz assim: — Olha, vamos fazer! — Ora bem, precisamos de um técnico de filmagem. Há aqui alguém dos alunos que tenha jeito e dê umas horinhas para fazer umas filmagens? Nós compomos um texto, compomos umas imagens... Mas precisamos de alguém que... — Eu e o meu pai. — E nasceu um filme. Nasceu um filme e eu apresentei o filme depois na minha Conferência. Penso que pode estar para lá [no arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes](...). Sei que foi filmado de rabo para o ar assim no chão, algumas coisas foram na mesa. Foi feito com os alunos. O Rebelo de Sousa deve-se lembrar disso. Porque ele foi um dos entusiastas. De forma que é isto. (entrevista pessoal, Casa dos Cedros, Vila Real de Trás-os-Montes, 22 de Setembro de 2010)

Marcelo vivia num ambiente familiar privilegiado, o seu pai foi ministro de várias pastas de Marcello Caetano, que governou o país, por nomeação, de 27 de setembro de 1968 a 25 de abril de 1974, altura em que foi exonerado. Marcello Caetano foi padrinho de casamento dos seus pais e a ele se deverá o seu próprio nome de Marcelo. Existia na sua casa familiar, à época, uma câmara de filmar que foi trazida para o Liceu e utilizada para fazer filmes sobre geometria dinâmica, que não encontramos até ao momento, mas sabemos os seus argumentos, como ilustram as quatro figuras 5. 8, 5. 9, 5. 10 e 5. 11⁹⁹.

Os argumentos dos filmes produzidos com a participação da turma constam da Conferência Pedagógica da estagiária, que não foi totalmente publicada na revista *Palestra*. As imagens das figuras que ilustram os argumentos dos filmes, entre outras, não foram publicadas. Os filmes, que terão sido motivado pelos filmes de Jean Louis Nicolet¹⁰⁰ e que se enquadra no desenvolvimento de novos materiais pelos estagiários, alia a teoria dos conjuntos à geometria: “As aplicações da teoria dos conjuntos (...) constituem o argumento do filme a cor que produzimos e ilustra o presente trabalho. Sugere ainda esse filme a abstracção que pode atingir o conceito de polígono.” (Ruiz, 1964a, p. 145). A estagiária esclarece esta última afirmação:

⁹⁹ A estagiária Maria Manuela Pais usou, no ano letivo anterior, cartolina preta com desenhos a giz de cor pela primeira vez em trabalhos para as Conferências Pedagógicas.

¹⁰⁰ O autor reflete sobre o papel da intuição no ensino da matemática e, em particular, da geometria.



Figura 5.8. Argumento do filme sobre aplicações da teoria dos conjuntos à geometria (Ruiz, 1964b, sem p.).

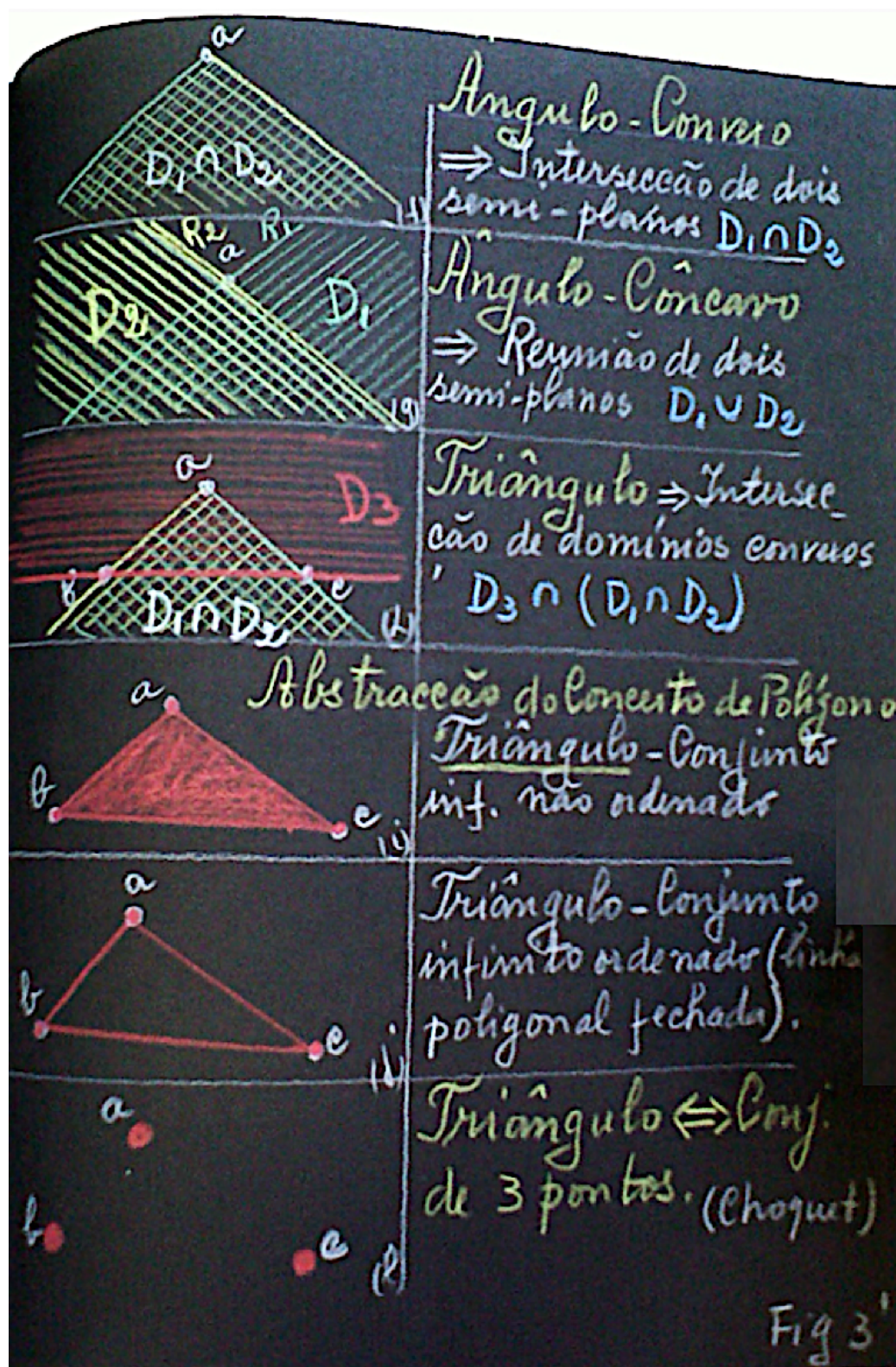


Figura 5.9. O filme produzido sugere a abstracção do conceito de polígono (Ruiz, 1964b, sem p.).

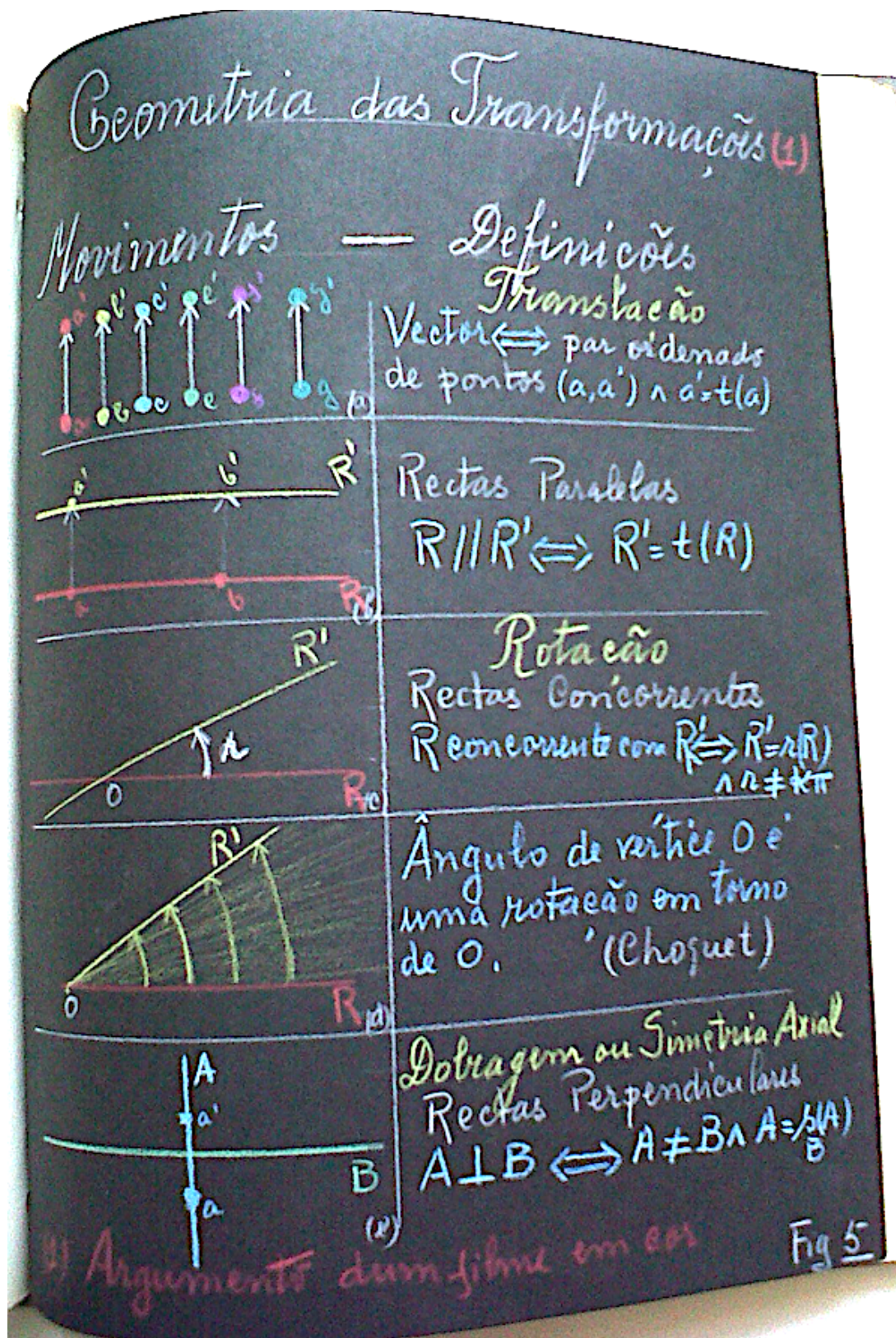


Figura 5.10. Argumento do filme sobre geometria das transformações (Ruiz, 1964b, sem p.).

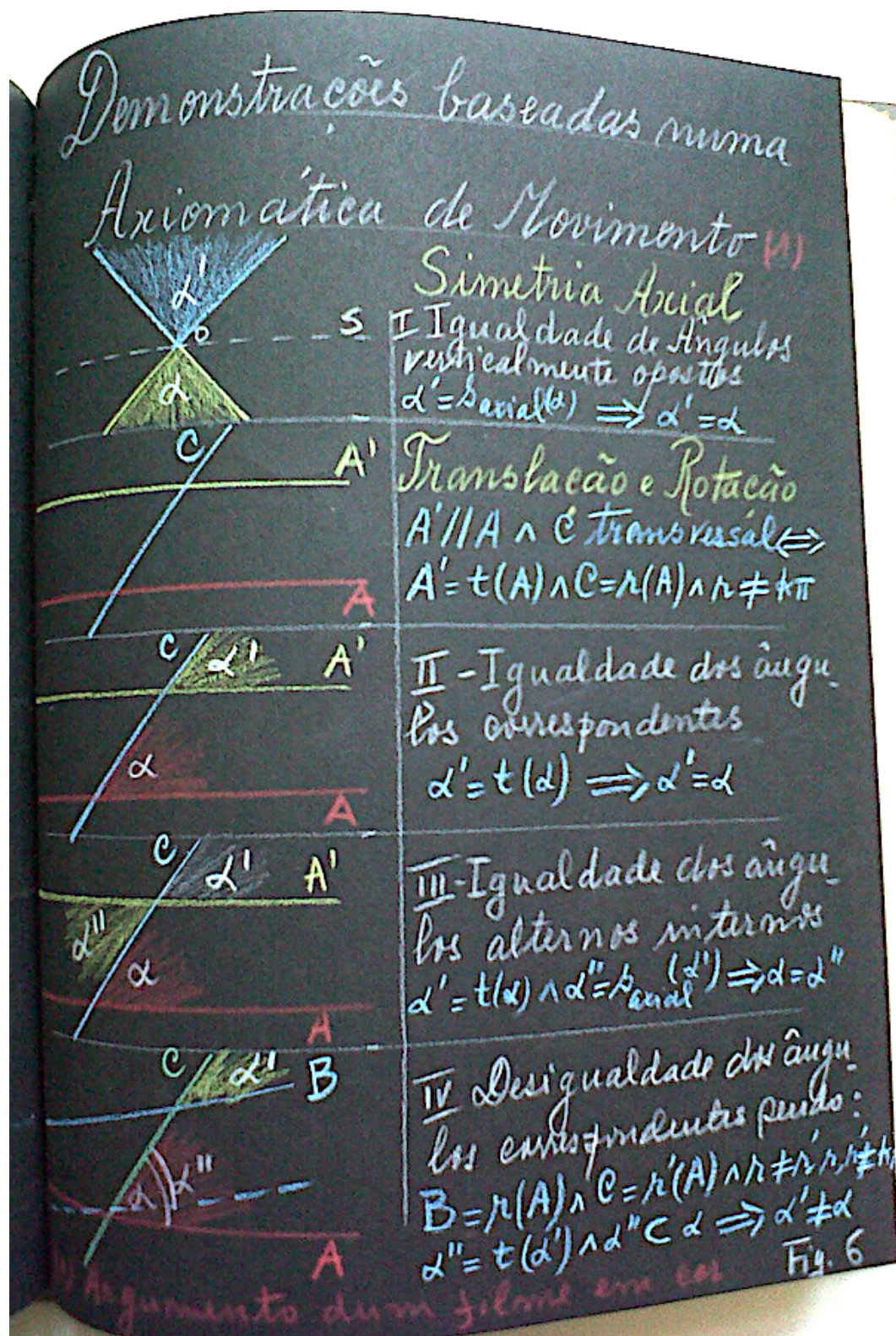


Figura 5.11. Argumento do filme sobre demonstrações baseadas numa axiomática de movimento (Ruiz, 1964b, sem p.).

A definição de Choquet — “Polígono \Leftrightarrow Conjunto de não pontos” na interpretação vectorial que lhe atribuímos, apresenta-se-nos como a mais completa, não só porque inclui a orientação, mas também porque não distingue entre polígonos convexos, côncavos ou estrelados.

Efectivamente, como um par ordenado de pontos é um vector, n pontos dão origem a ${}^nA_2 = n \cdot (n - 1)$ vectores e estes a ${}^nA_2/n = n - 1$ polígonos diferentemente orientados (côncavos, convexos ou estrelados). (Ruiz, 1964a, p. 145)

A estas demonstrações a estagiária chama de “demonstrações experimentais” (Ruiz, 1964b, p. 17). Estas palavras não se encontram no texto do trabalho da estagiária publicado na revista *Palestra* que é um resumo do trabalho original que se encontra no arquivo, não catalogado, do Liceu Normal de Pedro Nunes.

Para além dos filmes que os estagiários usavam, também a televisão com fins pedagógicos é referida nos trabalhos para as Conferências Pedagógicas. Maria dos Reis Bento (1964) refere que também a televisão é utilizada em alguns países com a tripla intenção de provocar nos alunos motivação, intuição e precisão com a demonstração de resultados e Mário Augusto Dias escreve: “Tal como o cinema, e quanto a mim, a televisão podia e devia, como técnica moderna, ser posta ao serviço da escola.” (1963, p. 14).

Os relatos recolhidos sobre materiais e modelos matemáticos recaem essencialmente sobre os primeiros anos do período em análise, mais exatamente até ao ano letivo de 1963/1964. A partir desta altura, os relatos direccionam-se essencialmente para reflexões e apreciações sobre a experiência pedagógica em curso e, nos últimos anos, os relatos incidem sobre conceitos matemáticos como sejam os de isomorfismo em 1969, transformações geométricas em 1970 e espaço vectorial em 1971.

6. Desenvolvendo um novo currículo para o ensino da Matemática

*Uma nação moderna não pode subsistir sem bons técnicos,
sem bons cientistas e... sem bons professores.*
(Manchete do Diário Popular, 30 de julho de 1966,
com palavras de Sebastião e Silva)

Como ensinar depende de o que ensinar e de para que ensinar. Relativamente ao ensino da Matemática liceal nos anos 50 e 60 do século XX, já explorámos, na primeira secção do capítulo anterior, o para que ensinar; na secção seguinte, parte de o que ensinar com a introdução do tema da lógica e, nas últimas secções, o como ensinar.

Neste capítulo, e dando cumprimento ao terceiro objetivo, perceber a influência portuguesa no movimento da Matemática Moderna, vamos centrar a análise dos trabalhos dos estagiários para as Conferências Pedagógicas em: o que ensinar. Particularmente, nos novos conteúdos programáticos para o ensino da Matemática, para além da lógica, relativos à experiência pedagógica¹⁰¹ que começa em Portugal pelo 3.º ciclo liceal (6.º e 7.º anos liceais, atuais 10.º e 11.º anos de escolaridade).

¹⁰¹ Iniciada no ano letivo de 1963/1964 só nos três liceus normais portugueses e generalizada no ano letivo de 1967/1968.

Vamos assistir à construção de currículos de Matemática (Pacheco, 2001), ligados ao movimento da Matemática Moderna, quer no que de melhor foi feito, quer nos obstáculos encontrados.

6.1. Razões para os novos conteúdos

À época, os programas experimentais estavam fortemente condicionados por dois aspetos fundamentais, por um lado, a introdução da chamada Matemática Moderna e, por outro lado, quem se queria formar no contexto e desenvolvimento socioeconómico do pós-guerra. Disto sabiam e tinham consciência os estagiários, como elucida o depoimento já referido de Marinete Nunes Leitão (1966) relativamente ao programa do 6.º ano liceal. Esta estagiária afirma criticamente que no programa experimental de Matemática se deu maior relevo à parte formal e aos raciocínios lógicos, com prejuízo da manipulação. Noutro depoimento de 1967, Maria Inês Santos salienta a necessidade de preparar os alunos para um mundo cada vez mais exigente e em mudança:

O programa deve ser sempre condicionado às exigências sociais, interesses económicos e técnicos.

A técnica exige cada vez maior formação matemática, inicialmente uma formação matemática básica, seguida de especializações.

Devemos preparar os nossos alunos para a sociedade em que vão viver, não uma sociedade estática, mas sim em permanente evolução; para isso devemos adoptar métodos válidos no sentido de cultivar neles o espírito de iniciativa pessoal de modo a, sem esforço nem hesitações, resolverem os problemas que porventura lhes surjam. (M. I. Santos, 1967, p. 8)

Desde sempre que a matemática serviu a sociedade e, no caso português, esta estagiária faz referência a uma dedicatória de Bento Fernandes ao infante D. Luís, num livro que o primeiro escreveu no século XVI sobre aritmética: "Pelo que por ser tão necessária cousa a Arte da Aritmética para augmentação do trato, que é Serviço de Deos e d'el rei Nosso Senhor vosso irmão, e pelo fruto que fará no povo me moveo compoer e ordenar este livro" (M. I. Santos, 1967, p. 8).

Ligado ao primeiro aspeto atrás referido do movimento da Matemática Moderna, há a necessidade de diminuir o fosso entre o ensino secundário e o ensino superior no espírito da álgebra moderna, segundo Iolanda Maria Lima:

Na Faculdade o estudante experimenta um choque ao primeiro contacto com a Álgebra moderna e, como diz Lichnerowicz, "tem de se descondicionar inteiramente, assumir uma concepção para ele estranha, e conseguir reclassificar o conjunto dos seus conhecimentos, à luz de noções diferentes, numa outra linguagem não só nova mas traduzindo um pensamento novo". (Lima, 1958, p. 63)

Maria Engrácia Domingos também fala no *descondicionamento* do aluno e vai mais longe ao dizer que este pode até "sentir que não lhe ensinaram matemática, no liceu" (1961, p. 22). De resto, o texto desta estagiária cola-se ao texto de Iolanda Maria Lima quando cita Lichnerowicz¹⁰²:

a difusão do espírito da álgebra moderna, por todo o ensino liceal, permitirá evitar o salto brusco sentido pelos alunos quando transitam do ensino secundário ao superior. De outro modo, o estudante terá de realizar um descondicionamento total, afim de classificar os conhecimentos já adquiridos à luz de noções diferentes, utilizando uma nova linguagem, que lhe traz um pensamento novo. (Domingos, 1961, p. 22)

Na bibliografia¹⁰³ do trabalho de Maria Engrácia Domingos, como ilustra a figura 6.1, aparece a referência ao número 3 da revista *Palestra*, onde está publicado o trabalho de Iolanda Maria Lima. Pelo que, a estagiária Maria Engrácia Domingos conheceria o texto da estagiária Iolanda Maria Lima escrito três anos antes¹⁰⁴. Também conheceria os textos originais da obra *L'enseignement des mathématiques*, publicada em 1955 pelas edições suíças Delachaux & Niestlé, um produto da Commission Internationale pour

¹⁰² Em França, André Lichnerowicz presidiu uma Comissão para uma reforma da educação matemática que incluiu vários membros do grupo Bourbaki. A Comissão iniciou os seus trabalhos em Janeiro de 1967 e permaneceu ativa até 1973 (cf. https://fr.wikipedia.org/wiki/Math%C3%A9matiques_modernes).

¹⁰³ As bibliografias dos trabalhos para as Conferências Pedagógicas dos estagiários são, de uma forma geral, muito incompletas relativamente à correta identificação das referências, mas raramente inexistentes. Embora as Conferências Pedagógicas publicadas na revista *Palestra* nem sempre sejam acompanhadas das respetivas bibliografias, mesmo quando existem no trabalho original.

¹⁰⁴ A estagiária Maria Engrácia Domingos obteve uma das segundas classificações mais altas dos estágios orientados por Jaime Furtado Leote, dezasseis valores, e a estagiária Iolanda Maria Lima obteve o único dezassete dos estágios estudados nesta tese.

L'Étude et L'Amélioration de L'Enseignement des Mathématiques (CIEAEM)¹⁰⁵, onde consta um artigo do matemático André Lichnerowicz, bem como artigos do psicólogo Jean Piaget, do lógico Ewart W. Beth, dos matemáticos Jean Dieudonné e Gustave Choquet e do pedagogo Caleb Gattegno. Sobre esta obra, Emma Castelnuovo publicou, em 1956, na revista *Gazeta de Matemática* n.º 65, um artigo de cinco páginas com o nome de “Matemática clássica ou matemática moderna, no ensino secundário?” onde afirma que Gattegno é a alma do movimento da Comissão Internacional, à data secretário geral da mesma e professor do Instituto da Educação da Universidade de Londres.

Bibliografia

- Mathematics in Western Culture - Morris Kline.
- La matemática y su enseñanza actual - Puig Adam.
- Le matériel pour l'enseignement des mathématiques.
- L'enseignement des mathématiques.
- L'aspect moderne des mathématiques - Lucienne Félix.
- An introduction to the foundations & fundamental concepts of mathematics - Eves and Newson.
- Fundamentos da Geometria - D. Hilbert.
- Cahiers Pédagogiques, nº21 (1960)
- Palestra nº 1; 3.
- Les géométries - Godeaux.
- Fines, Valor y Métodos de la enseñanza matemática -
- J. W. A. Young
- Elementos de Geometria - Severi.
- Geometria Racional - P. Adam.

Figura 6.1. Bibliografia da Conferência Pedagógica de Maria Engrácia Domingos (1961, p. 30).

¹⁰⁵ A terceira referência da bibliografia do trabalho de Maria Engrácia Domingos é de 1958, um outro produto da CIEAEM, publicado pelas edições Delachaux & Niestlé.

Embora as estagiárias não identifiquem a proveniência das citações de Lichnerowicz, elas devem provir da obra *L'enseignement des mathématiques*, onde Beth também foca o fosso entre o ensino secundário e o ensino superior. Uma das secções do trabalho de Iolanda Maria Lima tem o título “O espírito da álgebra moderna no ensino liceal” que quase coincide com o título do artigo de Lichnerowicz naquela obra que, em português, se pode traduzir por “A introdução do espírito da álgebra moderna na álgebra e na geometria elementar” (p. 63). Neste artigo, o autor defende que desde os primeiros anos do ensino liceal se deve familiarizar o aluno com a álgebra abstrata das estruturas algébricas, mesmo sabendo que poucos alunos enveredarão para o estudo universitário da matemática, mas acreditando na utilidade das teorias abstratas da álgebra moderna mesmo para aqueles que seguissem uma formação virada para as aplicações técnicas da matemática. Este autor também sublinha a importância do conceito de isomorfismo junto dos alunos com um objetivo duplo: (1) a importância da forma sobre a natureza dos elementos matemáticos e (2) a unificação da matemática, evitando a sua compartimentalização, mesmo ao nível de uma matemática elementar.

Lichnerowicz também é citado por Leonor Maria Vieira (1960) no mesmo contexto da redução do distanciamento entre o ensino superior e o ensino secundário e Maria Cândida Domingues (1960) junta a esta razão para a introdução da álgebra moderna a evolução da própria ciência matemática. Maria dos Reis Bento enfatiza a necessidade de conhecimentos profundos de matemática para o desenvolvimento da ciência em geral “porque o pensamento científico precisa cada vez mais de métodos matemáticos — investigadores, engenheiros, técnicos precisam, cada vez mais, de ter profundos conhecimentos de Matemática” (1964, p. 126). E Augusto José Valente acrescenta alguns cuidados a ter na introdução dos novos temas no final do ensino secundário.

Pretende-se que alguns dos novos conceitos que inundaram nos últimos anos o ensino superior sejam apresentados nos seus rudimentos, de um modo acessível ao aluno 16-17 anos, a substituir capítulos das chamadas matemáticas tradicionais, com uma larga exemplificação e a criação de situações bem escolhidas.

Pretende-se que o nosso aluno do 3.º ciclo, ao transpor as portas de um curso superior se sinta na posse de conhecimentos, que muito facilitarão o prosseguimento dos seus estudos e não se mantenha a barreira que nos últimos anos se vai adensando entre o curso liceal e o curso superior, afinal seu prolongamento normal. (Valente, 1965, pp. 9-10)

Os textos dos estagiários deixam bem vincada a ideia de pretender preparar-se os alunos para ingressarem no ensino superior: “para suprir as deficiências apontadas com a entrada na Universidade, há que introduzir nos programas os conceitos fundamentais das Matemáticas Modernas” (Marques, 1965, p. 6). Intenção que se aplicava a uma elite (assumido pelo próprio Sebastião e Silva), porque não correspondia à generalidade da realidade dos alunos portugueses à época, uma vez que Portugal era um país essencialmente rural. De qualquer forma, o que vamos analisar em seguida é a formação que se pretendia ministrar aos alunos liceais, em particular, aos alunos do Liceu Normal de Pedro Nunes.

6.2. Novos conteúdos e renovação do ensino

Sobre os novos conteúdos, o estagiário Júlio Gião Marques (1965) apresentou as cinco rubricas já referidas na secção das finalidades do ensino liceal da Matemática: 1) Lógica Matemática Elementar; 2) Teoria dos Conjuntos; 3) Relações e aplicações; 4) Estruturas algébricas (grupo, anel, corpo); 5) Teoria dos números (Modernas). Dois anos antes, imediatamente antes do início da experiência pedagógica portuguesa da modernização do ensino da disciplina escolar de Matemática, Joaquim Simões Redinha apresentava as sete rubricas seguintes: “1) Teoria de [dos] conjuntos; 2) Leis de composição interna — Estruturas algébricas; 3) Leis de composição externa; 4) Relação entre os elementos do mesmo conjunto ou elementos de conjuntos diferentes; 5) Funções; 6) Noções de lógica; 7) Noções de vizinhança” (1963, p. 129). Os tópicos novos são essencialmente os mesmos, com a exceção de haver referência explícita à noção topológica de vizinhança no ano de 1963. Esta noção é dada, mais tarde, no âmbito do Cálculo Numérico Aproximado, enquadrado no capítulo da Análise Matemática, como veremos na próxima secção. Os textos dos estagiários são um reflexo das ideias que circulavam à época no meio escolar e das quais se apropriavam. Estes textos revelam que a ideia sobre os temas principais dos novos conteúdos não sofre alteração com o início da experiência pedagógica, que era um assunto já pensado e amadurecido pelos responsáveis envolvidos neste processo de modernização do ensino da Matemática.

O estagiário Joaquim Simões Redinha defende que “a renovação deve encarar os aspectos seguintes: a) Introdução de algumas noções novas e correspondente simbologia; b) Modificação quase integral do espírito que anima os assuntos; c) Tentativa de unificação dos diferentes capítulos da matemática.” (1963, pp. 128-129) e sublinha a ideia da renovação: “Está mais em causa a modificação do espírito criador ou construtor da matemática do que, propriamente, a modificação dos capítulos que dão corpo aos

actuais programas. Modernizar os programas é, em grande parte, actualizar este espírito." (1963, p. 128). Este discurso antecede a experiência pedagógica que se inicia no ano letivo seguinte, em particular no Liceu Normal de Pedro Nunes, e apoia-se na posição de Sebastião e Silva, o mentor da experiência portuguesa que foi apoiada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). Três anos depois do início da experiência pedagógica, a ideia da renovação de atitudes de ordem didática para os vários níveis de ensino e para as várias disciplinas, em particular para a de Matemática, continua a ser destacada pelos estagiários, mas inclui para esta alterações profundas de conteúdos:

[O] movimento renovador do ensino que se fez sentir desde o princípio do século XIX (na instrução primária) é mais de ordem didática do que de conceitos. (...) Esse movimento atingiu, como não podia deixar de ser, o ensino da Matemática, mas aqui houve ainda uma profunda alteração de conceitos. (M. I. Santos, 1967, p. 3)

A palavra *conceito* era muitas vezes empregue para aludir a novos conteúdos e a novos termos de uma linguagem nova.

Atendendo às desejadas alterações profundas, Augusto José Valente refere que a renovação do ensino da Matemática para os dois últimos anos liceais em Portugal começou por via dos "textos experimentais e classes piloto experimentais, pois só a experiência de alguns anos pode ditar o que deve e o que não deve ser ensinado" (1965, p. 3). Este estagiário toma como exemplo o programa experimental do 6.º ano para informar que: "há algumas diferenças entre a matéria ensinada no ano lectivo de 1963/1964 e a que faz parte do texto experimental publicado pelo Ministro da Educação Nacional no presente ano lectivo" (1965, p. 3). Segundo o testemunho dos estagiários, os vários programas experimentais foram revistos de ano para ano: "À luz da experiência acumulada, os programas têm sido revistos de ano para ano. Sendo o programa do 7.º ano logicamente dependente do programa experimental do 6.º ano, tem sido ainda necessário adaptar o primeiro à evolução do segundo" (M. A. Santos, 1967, p. 21). Maria Alzira Santos acrescenta que "Ao longo destes anos tem sido possível tirar algumas conclusões, mas a maioria delas diz respeito ao 6.º ano" (1967, p. 21). Na mesma linha de pensamento, a colega de estágio afirma que "O programa do 6.º Ano não tem sofrido praticamente alterações sensíveis, está quase estabilizado, ao passo que o do 7.º Ano tem sofrido diversas modificações" (M. I. Santos, 1967, p. 2). Face ao exposto, concordamos

com a necessária clarificação da definição de *programa* que é sugerida por António José de Almeida e José Manuel Matos:

Nos dias de hoje, imaginamos uma listagem ordenada de tópicos definidos centralmente, eventualmente contendo sugestões metodológicas e que tem uma importância normalizadora central na escola, nomeadamente no trabalho dos professores, dos autores de manuais e nos exames. O estudo do passado faz-nos ver como estas listagens podem ser mais ou menos detalhadas, mais ou menos normativas, mais ou menos definidas localmente. (Almeida e Matos, 2014, p. 6)

Antes do arranque da fase inicial da experiência pedagógica, a ideia base exposta pelos estagiários era fazer sobretudo uma atualização de métodos de ensino, alterando o menos possível os programas, ao mesmo tempo que reconhecem a necessidade de formação de professores:

Para resolver o problema não se torna necessário introduzir, nos programas liceais, novos capítulos, tendentes a estudar por ex. a estrutura de grupo, de anel ou de isomorfismo mas, apenas, que o professor, impregnado deste espírito, e conhecendo a orientação geral da matemática moderna, não perca a oportunidade de conduzir o aluno ao limiar deste novo campo matemático.

Evidentemente, o professor terá de aprofundar os seus conhecimentos, terá de actualizá-los. (Domingos, 1961, pp. 22-23)

Sobre a introdução da álgebra moderna no ensino liceal, Maria Engrácia Domingos, citando André Lichnerowicz, refere que parece "possível, com um esforço experimental de cada um de nós, e sem quase modificar os programas, introduzir um pouco do espírito da álgebra moderna em aritmética e álgebra elementares (...) através de numerosos exemplos elementares encontrados" (1961, p. 21) para familiarizar os alunos "com as principais estruturas algébricas que encontram várias vezes, mas que não reconhecem" (1961, p. 21).

Antes da generalização desta experiência pedagógica que ocorreu no ano letivo de 1967/1968¹⁰⁶, entre os estagiários havia um sentimento de cautela para as alterações aos

¹⁰⁶ Decreto-Lei n.º 47587, de 10 de março de 1967.

programas, até porque era necessário o devido tempo para proceder à respetiva atualização dos próprios professores e deles próprios: "Nota-se aliás um progresso cauteloso nas modificações dos programas e nos cuidados que são postos na formação de professores, um dos pontos basilares para ser levado um projecto deste género a bom termo." (Valente, 1965, pp. 2-3). Augusto José Valente acrescenta que a transição entre programas não pode ser brusca. Nas palavras de Maria da Graça Ribeiro, pode ler-se que: "Nos últimos cinquenta anos a Matemática evoluiu extraordinariamente, enriquecendo-se com novos conceitos, uma nova linguagem, um novo rigor" (1966, p. 2), o que não lhes facilitava o trabalho: "porque alguns de nós só agora começamos a tomar contacto com os novos conteúdos" (Ribeiro, 1966, p. 1). Na opinião dos estagiários, exigia-se um esforço acrescido aos professores e aos alunos, por exemplo, para o programa do 3.º ciclo do ensino liceal "a maioria dos assuntos que faziam parte do programa clássico continuam a ser estudados, embora revestidos dum novo aspecto. Há outros mesmo que foram introduzidos e que não figuravam no anterior" (Leitão, 1966, p. 18). De qualquer forma, Marinete Nunes Leitão crê que a forma atual do programa é "mais atraente, mais susceptível de prender a atenção dos alunos, ponto fundamental para o bom êxito de um programa" (1966, p. 19).

Os estagiários tinham conhecimento da situação noutros países:

Em França por exemplo, os programas têm sido progressivamente actualizados desde 1957.

No que diz respeito à formação de professores, fazem-se cursos e seminários e nas reuniões internacionais dos professores de matemática responsáveis, discutem-se directivas a seguir.

São nomeados professores para reger classes piloto estes professores difundirão os ensinamentos, que colhem da sua experiência nos cursos que regeram, aos professores que regerão futuras classes.

Em Itália, no espaço de dois anos, de um grupo inicial de vinte professores passou-se a um grupo de 320 ensinando os novos programas.

Em Portugal no presente ano lectivo funcionam, creio que 9 classes piloto experimentais. (Valente, 1965, p. 4)

e das directivas que terão saído das reuniões internacionais, no âmbito da OCDE. Nomeadamente, dos três princípios seguintes para a elaboração de programas segundo M. I. Santos: um sobre terminologia, outro sobre modelos e materiais e outro sobre

aprender a pensar, que também se aplicavam ao professor na sala de aula, segundo Maria Inês Santos:

- 1.º - Não empregar terminologia difícil e prematura. Definir as palavras novas no contexto em que são empregadas.
- 2.º - Um modelo material (favorecendo a observação e a experiência) é a base, a partir da qual se pode desenvolver a abstração matemática.
- 3.º - É essencial que o aluno aprenda a pensar de uma maneira criadora e intuitiva. (M. I. Santos, 1967, p. 35)

Relativamente à elaboração de programas, a colega de estágio Maria Alzira Santos relata que também se teve em atenção “a relação que deve haver entre a escola e a vida. Importa formar homens, seres capazes de pensar e, sobretudo, homens de hoje que se interessem pelos problemas actuais e estejam aptos a resolvê-los” (1967, p 11). Desenvolvendo esta ideia, Maria Alzira Santos diz citar Sebastião e Silva quando escreve:

um dos pontos essenciais em reuniões da O.C.D.E. é que o professor de Matemática deve ser primeiro que tudo um professor de matematização, isto é, deve habituar o aluno a reduzir situações concretas a modelos matemáticos e vice-versa, aplicar os esquemas lógicos da Matemática a problemas concretos. (M. A. Santos, 1967, p. 11)

Os programas experimentais vão surgindo com alterações de conteúdos progressivas, sucessivas e não definitivas e envoltos num novo espírito de abordagem do ensino da Matemática.

Com base nos trabalhos dos estagiários, vamos analisar nas próximas seis subsecções os novos conteúdos introduzidos no ensino liceal seguintes: (1) Teoria dos conjuntos; (2) Relações, aplicações e leis de composição interna; (3) Estruturas; (4) Conceito de isomorfismo entre conjuntos; (5) Programação linear e (6) Geometria. Os conteúdos do tema de geometria não são novos, mas estão imbuídos das novas abordagens e reflexões provenientes do movimento da Matemática Moderna, o que justifica a sua inclusão. A ordem escolhida para a apresentação dos temas é uma ordem lógica em termos do encadeamento dos conhecimentos matemáticos tratados, isto é: não há aplicações sem conjuntos definidos, nem estruturas algébricas sem leis de composição interna, nem isomorfismos sem aplicações.

Quando pertinente, continuamos a privilegiar o uso da citação de trechos dos trabalhos dos estagiários em detrimento do uso das nossas próprias palavras, para preservar a riqueza das palavras originais, ao mesmo tempo que as damos a conhecer aos nossos leitores.

6.2.1. Teoria dos conjuntos

Para além da lógica, a teoria dos conjuntos é um outro grande foco da Matemática Moderna, à qual estão associadas as relações e as estruturas algébricas. Uma das grandes razões para este interesse é a tão aclamada e pretendida unificação da matemática, que já tivemos oportunidade de referir e também é expressa pelos estagiários: “Mas se os fundamentos da matemática se estruturam na lógica, também a teoria dos conjuntos é fundamento a diversos ramos das matemáticas” (Dias, 1962, p. 28), ou ainda: “Enquanto a matemática tradicional se encontrava demasiado dividida em compartimentos, actualmente todo o estudo vai ter uma unidade: ‘a que lhe vem da universalidade do conceito de conjunto’.” (Santos, 1965, p. 3, aspas no original), entre muitos outros exemplos que dispomos e que vamos ter oportunidade de referir ao longo deste estudo.

Segundo várias estagiárias, a noção de conjunto é apresentada como natural para a criança:

Situando-se a “Teoria dos Conjuntos” nos fundamentos do edifício matemático, a utilização das suas noções elementares deverá fazer-se desde a fase pré-liceal [10-12 anos]. O contrário é não aproveitar a riqueza do mundo intuitivo da criança. Na verdade esta, embora de forma empírica, tem a noção de conjunto finito ao pensar no conjunto dos seus familiares ou no conjunto dos seus brinquedos. (Ruiz, 1964a, p. 143)

ou, por outras palavras, “A criança tem, desde muito cedo, a noção de conjunto, como agrupamento de seres (conjunto das pessoas da sua família, conjunto dos seus brinquedos, conjunto dos cromos que coleciona, etc.)” (Santos, 1965, p. 4). Embora sejam apresentadas definições do conceito de conjunto, tenta mostrar-se que é um conceito que aparece de forma natural:

O á-bê-cê da teoria dos conjuntos é a noção mesma de conjunto. Esta está na base de toda a teoria e não necessita de definição própria pois que o seu sentido é exactamente o mesmo que tem na linguagem quotidiana — o que prova bem como esta noção de conjunto é fundamental para o homem. (Martins, 1962, p. 66)

Joaquim Simões Redinha acrescenta que depois dos exemplos concretos pode passar-se a outros exemplos mais abstratos: “Estes exemplos concretos são o ponto de partida para a compreensão de outros que exigem maior grau de abstração (...) Basta pensarmos no conjunto dos divisores comuns de dois ou mais números (...), na intersecção de rectas” (1963, p. 131). A estagiária Maria de Lourdes Ruiz apresenta mais exemplos abstratos no domínio da geometria: “Materializando os pontos por pequenos círculos, o aluno (...) compreenderá que o ‘plano é um conjunto infinito de pontos’ e a ‘recta é uma parte própria e infinita do plano’. (Primeiros axiomas da Geometria)”. (1964a, p. 144).

Nos trabalhos para as Conferências Pedagógicas há exemplos de grande entusiasmo e fascínio pelos conjuntos: “Kronecker, um matemático do século passado, dizia, pouco mais ou menos: Deus fez os números, os matemáticos encarregaram-se do resto. Podíamos, hoje, dizer: Deus fez os conjuntos, os matemáticos encarregaram-se do resto” (Rua, 1966, p. 21). E o espírito da Matemática Moderna é nomeado: “É extremamente curioso notarmos como um simples ramo de flores cria uma situação que nos conduz à definição de m. d. c. e m. m. c. Aqui reside, sem dúvida, o grande segredo do espírito actual da matemática” (Redinha, 1963, p. 131).

Referindo-se à teoria dos conjuntos, Augusto José Valente expõe que estas ideias devem ser introduzidas aos poucos por via da sua utilização repetida: “o aluno deve ir-se familiarizando aos poucos no decorrer do ciclo e gradualmente com novos termos, novos símbolos e a sua bagagem vai, quase sem se aperceber disso, aumentando de aula para aula, de tanto ouvir e repetir” (1965, p. 10). Também há referência ao conceito de conjunto, em particular, poder ser apreendido desde a instrução primária segundo uma experiência americana que os estagiários tiveram acesso: “os conceitos da matemática actual podem ser apreendidos desde muito cedo, é o que atestam os cadernos de um matemático americano e que foram concebidos para a instrução primária. Projectaremos em seguida algumas páginas desses cadernos” (Santos, 1965, p. 8). Não sabemos exatamente a que americano se refere, embora haja no ano seguinte nova referência a este acontecimento: “Recordamos, por exemplo que na conferência pedagógica do 8.º grupo, do ano passado, foram aqui projectadas algumas páginas duns cadernos americanos com elementos da Teoria dos Conjuntos e da Lógica das Proposições para crianças a partir dos 5 anos” (Rua, 1966, p. 26).

São apresentadas definições do conceito de conjunto, inclusivamente por uma das estagiárias anteriormente citada que dizia que não era necessário dar uma definição

própria deste conceito: “Pode dizer-se genericamente: ‘Um conjunto é a reunião, considerada como formando um novo ser, de vários seres chamados ‘elementos’ do conjunto.’ Este pode ser representado por uma figura fechada, redonda ou oval” (Martins, 1962, p. 66). Outras definições surgem para este conceito: “Em matemática um conjunto fica bem definido se e só se, para todo o objecto, se conhece a resposta à pergunta: — ‘Pertence este objecto ao conjunto dado?’” (Santos, 1965, p. 4). E a este propósito é referida a escola de Bourbaki, como ilustram as duas figuras 6.2 e 6.3, sem que a estagiária a caracterize:

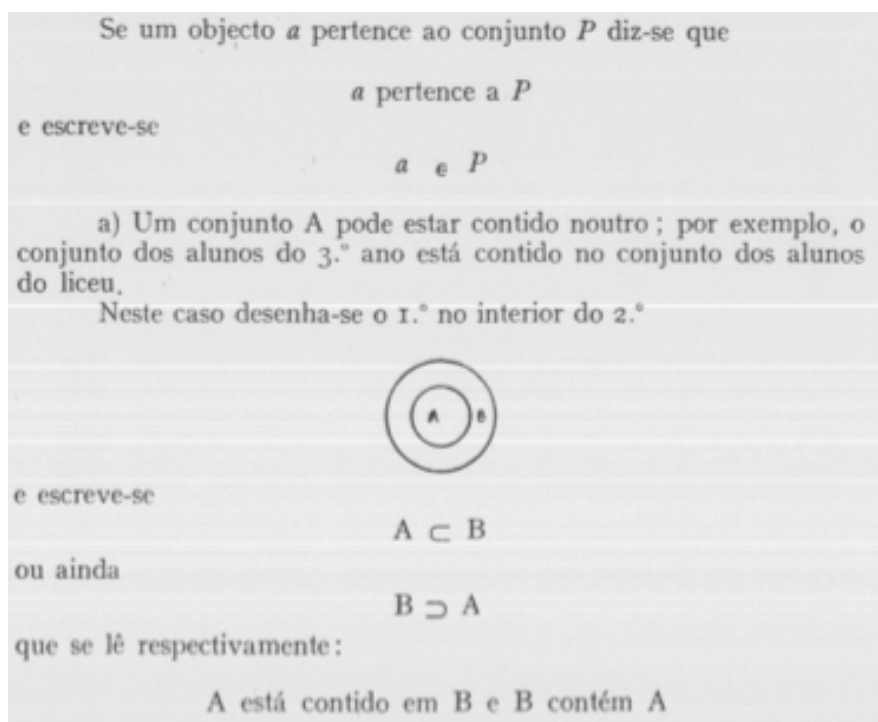


Figura 6.2. Conjuntos e a escola bourbakista (Martins, 1962, p. 66).

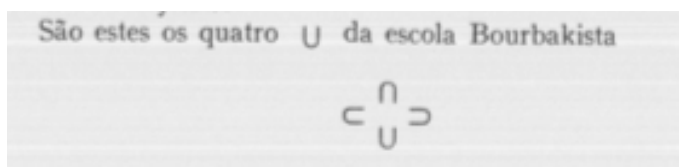


Figura 6.3. Os quatro U da escola bourbakista (Martins, 1962, p. 67).

Também são referidas três formas para representar um conjunto, por enumeração, por compreensão, esclarecendo logo que nem sempre é possível utilizar a enumeração, e por diagramas de Venn — que não existiam —, como ilustra a citação seguinte:

Uma turma — o 6.º B, por exemplo — é um conjunto de alunos. Cada aluno é um elemento do conjunto. Podemos apresentar de duas formas o nosso conjunto: $B = \{\text{Gomes da Costa, Dimas, Parreira, ... Mayer}\}$ ou $B = \{x: x \text{ é um aluno do 6.º B}\}$. No primeiro caso, dizemos que utilizámos a enumeração e, no segundo, a compreensão. Neste último caso, uma propriedade a que satisfazem os elementos do conjunto caracteriza tal conjunto. Nem sempre é possível utilizar a enumeração. Se nos quisermos referir, por exemplo, a uma circunferência de centro O e raio r , podemos escrever $C = \{X, d(OX) = r\}$ mas já é impossível usar a enumeração. Torna-se, muitas vezes, sugestiva a representação de um conjunto por um diagrama de Venn. (Bento, 1964, p. 130)

O estagiário Augusto José Valente (1965) faz uma exposição longa e com alguma analogia sobre a definição extensiva e compreensiva de conjuntos, com referência a conjuntos finitos e infinitos, singulares e vazios, operações com conjuntos e conjuntos na forma de intervalos. Através dos exemplos que este estagiário indica, e embora o Liceu Normal de Pedro Nunes fosse um liceu considerado misto, a sua turma do 3.º ano liceal, letra A, era só de rapazes.

Relativamente à axiomática de Peano para os números naturais, que consta no *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva (1976), Maria da Graça Ribeiro acha mais proveitoso:

construir uma teoria de números a partir dos conjuntos. Seguimos assim um caminho mais natural do que construindo uma teoria de números independente, baseada num sistema de axiomas, como os de Peano. Esta teoria tornava-se, pelo seu formalismo, muito pouco interessante para a maioria dos alunos: exigia a demonstração de muitas proposições extremamente simples para atingir algumas propriedades importantes. Assim, partindo da noção de conjunto, é possível definir número cardinal e deduzir as propriedades dos números inteiros absolutos, apoiando-se na teoria dos conjuntos. O número cardinal surge como uma propriedade, ou uma classe de conjuntos: a propriedade comum a todos os conjuntos que se podem pôr em correspondência biunívoca. (Ribeiro, 1966, pp. 15-16)

A estagiária ilustra da forma seguinte, figura 6.4, o que acaba de expor:

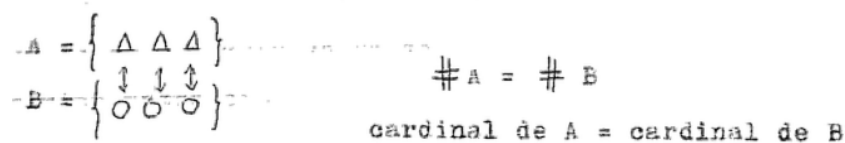


Figura 6.4. Número cardinal (Ribeiro, 1966, p. 16).

Ao mesmo tempo que se elimina quase por completo o estudo da aritmética racional do ensino liceal, valoriza-se a importância das axiomáticas no mesmo ensino, o que parece um contrassenso. Os estagiários estão no meio destas discussões e transformações e acabam por participar no desenvolvimento de representações didáticas para os respetivos conteúdos. Recordemos que o acesso ao estágio era muito difícil e que quase todos os estagiários, não temos elementos para afirmar que mesmo todos, já tinham anos de experiência de ensino quando ingressavam nestes estágios pedagógicos de dois anos letivos obrigatórios para todas as mulheres, com a exceção já analisada para os estagiários homens. De acordo com algumas entrevistas que tivemos oportunidade de fazer, alguns estagiários tinham mais de dez anos de serviço docente. No entanto, não dispomos dessa informação para o caso de Maria da Graça Ribeiro.

6.2.2. Relações, aplicações (ou funções) e leis de composição interna (ou operações fechadas em conjuntos)

No seguimento do estudo dos conjuntos e do produto cartesiano de conjuntos, temos as relações. Em particular, as relações binárias, que são conjuntos de pares ordenados. E a propósito das relações, Gracinda Conceição dos Santos refere que: “A matemática actual sendo essencialmente relacionadora debruça-se primeiramente sobre o conceito [de] relação” (1965, p. 8), querendo com isto dizer que até àquele momento se utilizavam relações “sem, contudo, se estudar o próprio conceito de relação” (Santos, 1965, p. 8). No ano anterior, Maria dos Reis Bento dizia:

A noção de relação é suficientemente intuitiva para que seja preciso definir tal conceito. Assim, “o Sr. F₁ está sentado à direita do Sr. F₂”, “X precede Y”, “A está entre B e C” e tantos outros são exemplos que nos mostram que, entre pares ou ternos de elementos de um conjunto C, se estabelecem relações que dão origem a pares ou ternos ordenados de elementos. (Bento, 1964, p. 131)

Esta estagiária ilustra as propriedades de reflexividade, simetria e transitividade das relações binárias da forma como mostra a figura 6.5, acrescentado que uma relação R que verifica estas três propriedades é uma relação de equivalência. Dá ainda os exemplos, em geometria, das “relações de paralelismo, de igualdade de figuras geométricas, de congruência, de semelhança, etc.” (Bento, 1964, p. 132), como sendo exemplos de relações de equivalência:


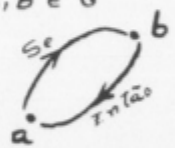

<i>Reflexividade</i>	<i>Simetria</i>	<i>Transitividade</i>
$\forall a \in \mathcal{C}$ 	$\forall a, b \in \mathcal{C}$ 	$\forall a, b, c \in \mathcal{C}$ 
aRa	$aRb \Rightarrow bRa$	$aRb \wedge bRc \Rightarrow aRc$

Figura 6.5. Propriedades das relações binárias (Bento, 1964, p. 132).

Utilizando uma relação de equivalência também aplicada à geometria, a colega de estágio dá um exemplo intuitivo da partição de um conjunto¹⁰⁷:

Manifestações duma intuição natural de “equivalência” observam-se, quando [a criança] *associa*, no conjunto dos seus brinquedos, as bolas, os carros, no conjunto dos seus conviventes, os colegas, os familiares, os mestres. Nesta associação ela mais não faz do que a partição de um conjunto utilizando uma relação de “equivalência”. Assim, no conjunto dos pontos do plano uma recta (R) sugerir-lhe-á a partição do conjunto complementar de (R), ($P-R$) em dois domínios. (Ruiz, 1964a, p. 144, *itálico no original*)

O estudo das relações e suas propriedades é desenvolvido em vários trabalhos dos estagiários, mas essencialmente do ponto de vista teórico. Apresentamos mais um exemplo e um contraexemplo para ilustrar propriedades das relações (de equivalência), no contexto também da geometria: “fácilmente o aluno reconhece que o paralelismo entre rectas é uma relação de equivalência, mas já a relação de perpendicularidade

¹⁰⁷ O tema dos trabalhos para as Conferências Pedagógicas do ano de 1964 era: “Como Orientar o Estudo da Geometria Sintética Elementar, à Margem dos Actuais Programas, nos Ensinos Pré-Liceal e Liceal?”.

também definida entre rectas, não é de equivalência, porque as propriedades reflexiva e transitiva de tal relação se não verificam” (Dias, 1962, p. 3). E terminamos com uma referência sobre as relações binárias com exemplos ligados à vida cotidiana: “relações, estamos em face dum vocabulário conhecido que sugere a ideia de ligação entre elementos. Relações de amizade (...). As ideias “*ser amigo de*” (...) estabelecem ligações entre dois elementos do mesmo conjunto ou de conjuntos diferentes e chamam-se relações binárias.” (Redinha, 1963, p. 132, itálicos no original).

Uma vez que as funções são um caso particular das relações, os estagiários veem vantagens no estudo das funções à luz da sua representação por diagramas de Venn, para além da sua representação por gráficos cartesianos, nomeadamente no que diz respeito a uma melhor distinção dos domínios das funções. Por exemplo, na distinção entre uma função real de variável real e uma função de variável natural. Diz Gracinda Conceição dos Santos:

No segundo ciclo [liceal] notam-se muitas vezes dificuldade na apreensão deste conceito e na sua representação gráfica, assim como na distinção entre ordem e termo, nas sucessões. Parece-nos que essa dificuldade desapareceria, em parte, se nós tivéssemos o cuidado de introduzir as funções na sua forma mais lata, como correspondência unívoca entre os elementos de dois conjuntos. A visualização intuitiva das funções através de diagramas de Venn dá ao aluno maior consciência de que está em jogo uma correspondência entre dois conjuntos. (Santos, 1965, p. 11)

Esta estagiária ilustra a situação da diferença entre uma função de variável natural e variável real da forma como ilustra a figura 6.6.

Segundo o colega de estágio, a designação de aplicação definida em A com valores em B é “mais sugestiva” e “frutuosa” do que a de função, “esclarecendo melhor algumas situações” (Valente, 1965, p. 18), sem adiantar a que situações se refere. Augusto José Valente também apresenta um exemplo de uma sucessão como uma aplicação de domínio igual a \mathbb{N} e contradomínio igual a \mathbb{R} , possivelmente com intenção semelhante à da colega, mas de forma distinta.

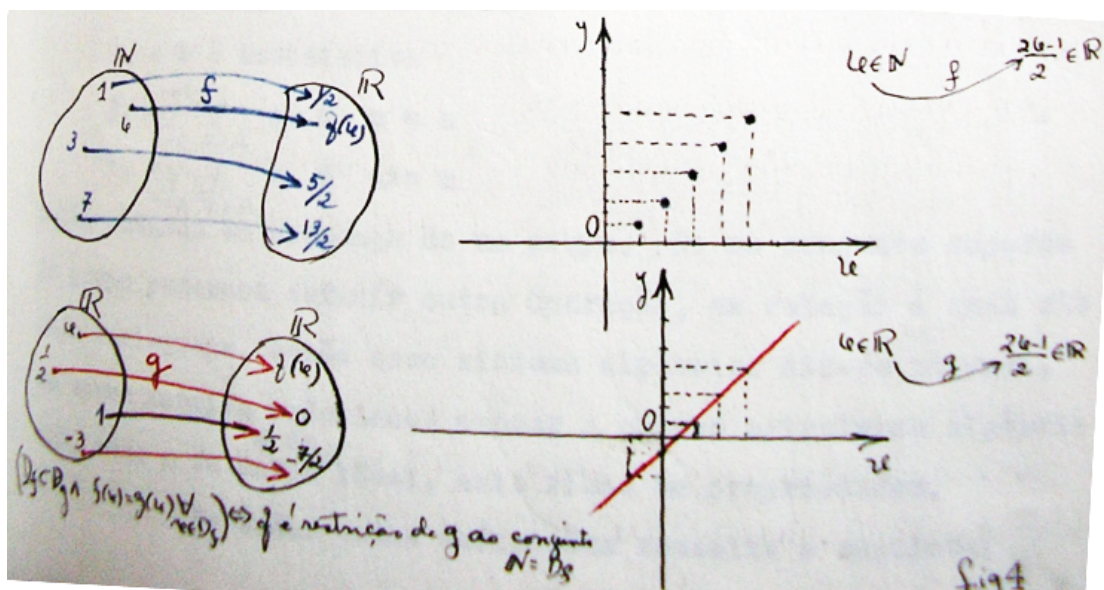


Figura 6.6. Diferentes representações de função com diferentes domínios (natural e real)
(Santos, 1965, p. 11).

No entanto, uma outra colega de estágio estabelece alguma diferença entre as noções de função e de aplicação, quanto mais não seja do ponto de vista histórico:

Quando consideramos aplicação de um conjunto numérico noutro (...), empregamos mais geralmente o termo função. (...) O termo “função” foi, segundo parece, introduzido em matemática por Leibniz mas o seu significado não se distingue do de expressão analítica. No século passado, Dirichlet prescindiu do modo de dar a correspondência entre os valores de x e de y para atender somente à correspondência em si mesma e passou a adoptar-se o conceito de função numérica como correspondência arbitrária entre os valores das duas variáveis. No século XX, o desenvolvimento da matemática e as suas aplicações nos diferentes domínios da ciência e da técnica levaram a generalizar a noção de função ao caso de variáveis cujos valores pertencem a um conjunto de entes de natureza qualquer, aparecendo assim o conceito de aplicação. (Viegas, 1965, pp. 15-16)

Observa-se alguma alteração na escolha entre as duas palavras, passando-se inicialmente da palavra “função” para a palavra “aplicação”, e Carmina do Livramento Viegas é a que melhor alude a esta situação. Há ainda a possibilidade de utilização da palavra “transformação” e o texto seguinte usa articuladamente as três palavras com exemplificação no domínio da geometria:

A esta palavra *transformação* associamos, habitualmente, a ideia de mudança, ainda que em Matemática uma transformação geométrica use uma lei tal que a cada ponto de um conjunto A faz corresponder um e um só ponto de um conjunto B. Tal lei chama-se uma função e a correspondência que se estabelece entre os conjuntos A e B diz-se aplicação de A em B. Na geometria há numerosos exemplos de funções que estabelecem aplicações do plano ou do espaço sobre si mesmo — chama-se-lhes transformações geométricas. (Bento, 1964, p. 133, *italico no original*)

Relativamente às leis de composição interna, leis de composição externa e suas propriedades, há referências desde o início destes estágios e ao longo deles:

Considerando o conjunto dos divisores de 36 em face da adição usual: temos um exemplo de uma operação que não é fechada no conjunto. Com efeito, se a e b são divisores de 36, $a + b$ pode não o ser. Portanto, a adição não constitui uma “lei de composição interna” para o conjunto considerado (...). Consideremos o conjunto P dos imaginários puros (ai , com a real) e o conjunto R dos números reais. A multiplicação usual faz corresponder a cada par bi ($\in P$) e r ($\in R$) o número $rbi \in P$. Como intervêm elementos estranhos ao conjunto P, não definimos uma lei de composição interna. Diz-se, neste último caso, que se trata de uma “lei de composição externa” definida sobre P. (Lima, 1958, p. 65)

Num trabalho de 1962 fala-se apenas em lei de composição interna e em operação binária e não se fala em operação fechada num conjunto. Em vez disso, usa-se simbologia para tal definição. Sem mais considerações e da forma como ilustra a figura 6.7, inicia-se a secção das “Estruturas algébricas” duma Conferência Pedagógica publicada na revista *Palestra* com a definição de lei de composição interna.

Em apenas mais uma página e cinco linhas desta Conferência Pedagógica chega-se às propriedades das operações que levam à estrutura de corpo.

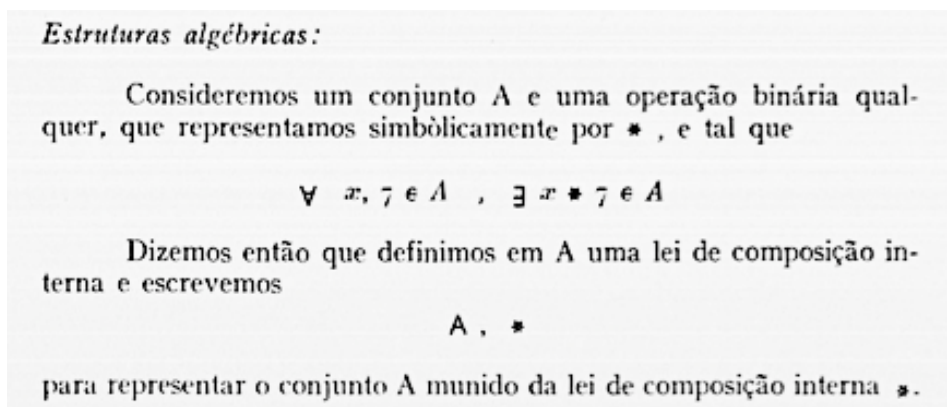


Figura 6.7. Lei de composição interna (Martins, 1962, p. 68).

6.2.3. Estruturas

O movimento da Matemática Moderna coloca em destaque a questão da unificação da matemática e o estudo das estruturas é um exemplo recorrente que se presta a alcançar este objetivo, na medida em que não importa a natureza dos elementos em estudo, mas sim as suas propriedades, como é salientado pelos próprios estagiários: “É isto afinal que caracteriza a admirável economia de pensamento da Matemática moderna. Os conjuntos passam a distinguir-se, não pela natureza dos seus elementos, mas sim pelas respectivas *estruturas*” (Lima, 1958, p. 63, *itálico no original*). Ou, nas palavras de outro estagiário: é no conceito de estrutura “que assenta a ideia de uma matemática unificada, com o estudo das estruturas deixando indeterminada a natureza dos elementos desse conjunto” (Valente, 1965, p. 23). Uma definição de estrutura algébrica apresentada é: “todo o conjunto munido de uma lei de composição interna definida para qualquer par de elementos” (Ruiz, 1964a, p. 146).

Deste o início destes estágios e ao longo de sensivelmente uma década, fazem-se relatos sobre o conceito de estrutura. Menos desenvolvidos no início, até porque os temas das Conferências Pedagógicas assim predispunham, e mais desenvolvidos no final, como ilustram mais três casos. Primeiro,

necessidade de impregnar o ensino médio, desta disciplina, do espírito das modernas teorias matemáticas através dum cuidado permanente do professor em ordem a chamar a atenção do aluno para o facto importantíssimo da existência de propriedades comuns, em conjuntos com elementos de natureza matemática muito diversa. (Reis, 1958, p. 127);

segundo,

para que um conjunto possa ser tratado matematicamente, deverá ter uma certa “estrutura”. E surge outro conceito fundamental da Matemática Moderna. O estudo das estruturas é, em resumo, aquele que diz respeito às propriedades comuns a certos conjuntos munidos de determinadas operações. Estes conceitos, fazendo ressaltar o carácter estrutural da matemática, não mais autorizam a existência de compartimentos estanques: aritmética, álgebra, trigonometria, etc., como partes distintas entre si ou quase autónomas, como se existissem diversas matemáticas... Uma das características da Matemática Moderna é exactamente pôr em evidência, tanto para números como para letras, polinómios ou pontos, etc., a unidade de matemática. (Serrote, 1966, p. 114)

e em 1969, só para a noção de estrutura algébrica dedicam-se cinco páginas no único trabalho de grupo realizado para a Conferência Pedagógica com o tema: “O primado da Forma sobre a Matéria nos diversos universos matemáticos. Como estruturar o ensino de alguns assuntos de Matemática clássica em face do conceito moderno de isomorfismo” da autoria de Ana Maria Gonçalves, Maria Odete Botelho, Evaristo de Andrade Duarte e João António Varregoso.

Nos trabalhos dos estagiários, relaciona-se o estudo das estruturas com a unificação da matemática, bem como com as estruturas do pensamento e da inteligência: “A atitude que tomámos ao propormos que o estudo da matemática se deve fazer partindo dos conjuntos e não dos elementos, é uma atitude globalista, concordante com as estruturas da inteligência. Os seres individuais isolados não correspondem a qualquer pensamento, são estáticos” (Redinha, 1963, p. 134). Joaquim Simões Redinha coloca a questão sobre por quais estruturas se deve começar e indica a (não) resposta seguinte: “A resposta está contida nos estudos bourbakistas que consideram fundamentais três tipos de estruturas: algébricas, de ordem e topológicas, a que chamam estruturas mães.” (1963, p. 135). Na mesma linha de pensamento, uma estagiária já escrevia: “Na verdade, se as estruturas matemáticas estão em correspondência com as estruturas operatórias da inteligência, não se contraria a evolução psico-genética da criança ao referir-lhe as estruturas de grupo, de ordem ou topológicas, mediante exemplos concretos e em número suficiente” (Domingos, 1961, pp. 21-22). Neste caso, Maria Engrácia Domingos (1961), relativamente às estruturas algébricas, refere explicitamente o conceito de estrutura de grupo.

Esta estrutura é alvo de grande atenção e até de elogio por parte de vários estagiários:

Como disse o Professor Mira Fernandes, “não há, na instrumentação matemática, algoritmo mais fecundo, conceito mais rico pelas suas qualidades de adaptação e poder de uniformização e de síntese, do que o de *grupo*. A nossa confiança na proficuidade dos seus métodos é tal, que quase sempre se auguram rápidos progressos e definitiva modulação àquelas teorias onde intervém esta noção”. (Lima, 1958, p. 64)

Iolanda Maria Lima continua referindo que o conceito de grupo surgiu com os trabalhos de Évariste Galois sobre a resolubilidade algébrica, faz uma breve introdução histórica ao trabalho deste autor: “Mais que a resolubilidade algébrica, a ideia de grupo é a grande conquista de Galois, pela contribuição que deu para a unidade de pensamento científico, revelando insuspeitáveis afinidades entre teorias aparentemente desconexas” (1958, p. 64).

Embora se defenda que não se deve apresentar as definições das estruturas de grupo, anel e corpo a alunos muito jovens, porque exigem um nível de abstração acima das suas capacidades como é, por exemplo, o caso de Gracinda da Conceição Santos (1965), esta estagiária não especifica o que entende por *muito jovens* e, mesmo assim, defende também que deve ser dada uma ideia de que as operações estão ligadas a conjuntos “e frisar-se a necessidade de ampliação dos mesmos conjuntos para neles tornar sempre possíveis certas operações. O aluno vislumbrará então a necessidade de conservarmos as propriedades da operação, definida no primeiro conjunto, quando o mergulhamos noutro conjunto” (p. 14). De um modo geral, os estagiários apresentam os exemplos do corpo dos números reais, do anel dos polinómios, do anel \mathbb{Z}/n da classe dos inteiros congruentes módulo n , do grupo das rotações no plano e do grupo das translações no plano. Mas há um exemplo de grupo que nos parece merecer destaque, por associar a estrutura de grupo a traduções por computador, que Marília de Jesus Rua refere citando Gattegno:

Gattegno apresenta um exemplo que interessará, talvez, alguns dos presentes que podem fazer afirmações semelhantes. Diz ele: “Conheço várias línguas; parece-me natural falar no conjunto das frases que conheço. No conjunto destas frases posso considerar vários sub-conjuntos. Consideremos, por exemplo, as transformações que nos permitem passar dum sub-conjunto para outro e às quais chamamos traduções; estas

transformações estabelecem uma correspondência apropriada entre frases e frases. Sobre o conjunto das frases, o conjunto das traduções forma um grupo. Com efeito, a toda a tradução está associada a tradução inversa, existe uma ‘tradução - identidade’ que mantém as frases, e, ainda, duas traduções compõem-se para formar uma terceira que pertence ao conjunto (sendo associativa).” (Rua, 1966, p. 24)

Marília de Jesus Rua remata o seu texto afirmando ainda o seguinte: “gostaria de recordar a importância deste ‘grupo’ e da enorme vantagem para o progresso, a uma escala universal, da cultura, quando o estudo das diferentes línguas se tiver processado em moldes tais que os computadores passem a poder fazer traduções.” (Rua, 1966, p. 24).

No entanto, há uma estagiária que se atreve a não glorificar o estudo das estruturas algébricas, encontrando vantagens no estudo da geometria sobre o estudo daquelas, por o estudo da geometria ser mais intuitivo e mais concreto, o que entende facilitar a verdadeira aprendizagem: “A geometria tem (...) sobre essas estruturas algébricas, uma vantagem: é mais intuitiva, prende-se muito mais à realidade do aluno, necessita inicialmente de menor capacidade de abstracção e, assim, fornece mais facilmente aquela base concreta de que o aluno tanto necessita” (Vieira, 1960, p. 11).

6.2.4. Isomorfismos entre conjuntos

Um outro conceito associado aos três grandes temas que acabámos de abordar (teoria dos conjuntos, das relações às operações e estruturas) é o conceito de isomorfismo. Embora seja referido logo nos primeiros trabalhos dos estagiários, não é um tema tão recorrente como os anteriores e a estagiária que vamos citar não se alonga muito mais do que aquilo que a seguir expomos, não desvendando razões concretas sobre a importância do seu estudo e das suas aplicações:

Não podíamos deixar de aludir nestas considerações à noção fundamental de *isomorfismo* entre conjuntos de elementos, satisfazendo a definições diversas, isto é, de uma correspondência biunívoca completa, não só entre os elementos de dois conjuntos, como entre as leis a que estão sujeitos. (...) Como exemplos temos: o isomorfismo entre o grupo aditivo dos inteiros e o dos números pares; entre o grupo das rotações em torno de um ponto no plano e o dos reais módulo 2π ; entre o grupo aditivo das “horas certas” que pode indicar o ponteiro de um relógio e o dos inteiros módulo 12. Os

exemplos de isomorfismo observados entre conjunto com elementos distintos contribuíram notavelmente para o poder de generalização e para o alto grau de abstracção que conseguiu atingir a Álgebra moderna. (Lima, 1958, p. 69)

Mesmo assim, este conceito também é enaltecido nos trabalhos para as Conferências Pedagógicas: “a noção de isomorfismo entre dois conjuntos desempenha um lugar importante no estudo da álgebra e geometria. Estamos perante outra noção matemática fecunda!” (Domingues, 1960, p. 19). Maria Cândida Domingues continua escrevendo sobre o que se entende por isomorfismo, desvenda um pouco qual é o interesse do seu estudo e indica um exemplo que considera simples para os alunos:

Na verdade, existindo um isomorfismo entre dois conjuntos com elementos de natureza matemática muito diversa, isto é, existindo uma correspondência biunívoca entre os seus elementos e as suas leis de composição, tudo quanto se possa dizer de um deles, pode dizer-se do outro. Não se poderá apresentar aos jovens um isomorfismo tão simples, como o existente entre os números naturais e os pares positivos? (Domingues, 1960, pp. 19-20)

Mais tarde, e nesta secção usamos propositadamente a ordem cronológica para serem mais claras, quer a evolução da abordagem, quer a importância dada ao tema, já aparecem situações concretas e explícitas da utilidade do conceito de isomorfismo. Marinete Nunes Leitão justifica a riqueza deste conceito apresentando uma situação concreta onde a partir do conhecimento de dois conjuntos serem isomorfos, fica a conhecer-se a estrutura de um pelo conhecimento da estrutura do outro conjunto, com a clara vantagem de não se ter de perder tempo com verificações que podiam ser fastidiosas:

Seja (A, θ) o grupóide dado pela tabela (...)

θ	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Domingo	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
Segunda	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Terça	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Segunda
Quarta	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Segunda	Terça
Quinta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Segunda	Terça	Quarta
Sexta	Sexta	Sábado	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta
Sábado	Sábado	Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta

(A, θ) é um grupo se a operação θ for associativa em A . Teríamos que verificar: $\forall x, y, z \in A, (x \theta y) \theta z = x \theta (y \theta z)$, tarefa que nos parece enfadonha.

Consideremos agora o conjunto $B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ em que os elementos são as classes de congruência módulo 7. A adição (...) é associativa (...). Consideremos a aplicação bijectiva

$$f = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ \text{Dom} & \text{Seg} & \text{Ter} & \text{Qua} & \text{Qui} & \text{Sex} & \text{Sab} \end{pmatrix}$$

Esta aplicação f é um isomorfismo de $(B, +)$ sobre (A, θ) (...). Então como $(B, +)$ é um grupo comutativo posso garantir que (A, θ) é também grupo comutativo (...). O conceito de isomorfismo, pela sua generalização é dos mais ricos da Matemática. (Leitão, 1966, pp. 16-18)

No último trabalho (de grupo) dos estagiários para a Conferência Pedagógica no período em estudo, cujo título inclui os termos “O primado da Forma sobre a Matéria”, bem como os termos “conceito moderno de isomorfismo”, é justificada a primeira parte do título pelas seguintes palavras, que já vinha sendo referida por outras palavras noutros trabalhos:

Foi esta tomada de consciência que permitiu dar forma pouco a pouco ao princípio orientador das matemáticas modernas: os seres matemáticos — a matéria, portanto — pouco importam, o que contam são as suas relações — isto é, a forma. Um exemplo bem evidente desta tendência está no uso, cada

vez mais frequente, de termos como homomorfismo, isomorfismo, epimorfismo, etc. (palavras compostas com o radical morph que significa forma).

A álgebra foi o ramo das matemáticas que primeiro atingiu este nível de abstracção. Não só os objectos do cálculo algébrico deixaram de ser apenas números como ainda as regras de cálculo já não são as regras usuais.

As operações, estudadas agora sob a forma mais geral e mais abstracta, conduzem os matemáticos à noção de estrutura. (Botelho e outros, 1969, p. 5, sublinhados no original)

Esta ideia do primado da forma sobre a matéria é ainda sublinhada numa citação que estes estagiários fazem de Sebastião e Silva. Embora não refiram de onde foi retirada, deduzimos que foi dos seus livros que compõem o *Compêndio de Matemática* ainda que na versão policopiada:

“Os universos considerados em Matemática Moderna são geralmente definidos a menos de um isomorfismo: o que interessa é a Forma (isto é, as propriedades lógicas das operações consideradas nesses universos) e não a Matéria (isto é, a natureza dos entes que constituem o universo)”.

(...) “Vemos reaparecer em Matemática Moderna o conceito aristotélico da Forma”. (Botelho e outros, 1969, pp. 13-14, sublinhados no original)

Neste trabalho, os estagiários continuam afirmando que as “matemáticas passaram a ser dominadas pelos isomorfismos”, que estes “identificam sem receio objectos de natureza diferente”, que um isomorfismo limita-se “a dizer a mesma coisa em duas linguagens diferentes” e que contribuíram para a unificação da matemática permitindo “uma economia de pensamento e de uma extensão dos seus resultados” (p. 14, sublinhado no original). De seguida, fazem a construção dos inteiros relativos à custa de um isomorfismo, referindo que “este assunto poderia ser dado aos alunos do 3.º ano [liceal]” (p. 15), desde que estes tivessem conhecimento das propriedades da adição e da multiplicação dos números naturais incluindo o zero. A construção dos inteiros relativos é, então, feita por meio de uma partição de \mathbb{N}_0^2 em três classes de equivalência, a saber: $[m, 0] = \{(m, 0), (m+1, 1), (m+2, 2), \dots\}$; $[0, n] = \{(0, n), (1, n+1), (2, n+2), \dots\}$ e $[0, 0] = \{(0, 0), (1, 1), (2, 2), \dots\}$. “Os inteiros relativos da forma $[m, 0]$ chamam-se inteiros positivos, os da forma $[0, m]$ inteiros negativos. Da forma $[0, 0]$ há evidentemente só um que se denomina zero relativo (ou apenas zero)” (p. 17, sublinhado no original). Uma outra

aplicação do conceito de isomorfismo referida neste trabalho é o estudo das funções exponencial e logarítmica na forma como, esclarecem desde logo estes estagiários, vem apresentado no *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva, onde a função exponencial a^x , com a positivo e diferente de 1, é um isomorfismo do grupo aditivo \mathbb{R} sobre o grupo multiplicativo \mathbb{R}^+ e a função inversa \log_a é um isomorfismo do grupo multiplicativo \mathbb{R}^+ sobre o grupo aditivo \mathbb{R} .

Terminamos esta secção com o comentário seguinte de uma estagiária referindo-se a um exemplo análogo ao anterior e às dificuldades dos alunos:

Dizemos então que [a] aplicação f transformou o primeiro conjunto no segundo e a operação de multiplicação na operação de adição, tendo estas operações, nos referidos conjuntos, as mesmas propriedades formais.

O estudo destas aplicações tem sido considerado pelos alunos um assunto menos fácil, mas ele é importante, pelo facto de tais aplicações conservarem as estruturas dos conjuntos. (Ribeiro, 1966, p. 18)

A estagiária defende esta abordagem, embora consciente das dificuldades dos alunos, e parece preferir substituir a palavra *difícil* pela expressão alternativa *menos fácil*.

6.2.5. Programação linear

Um outro tema que destacamos na nossa análise é o da programação linear. No entanto, só encontramos referências a este assunto nos quatro trabalhos dos estagiários do ano de 1966. Atendendo ao título da respetiva Conferência Pedagógica, pretendia-se produzir uma reflexão sobre as turmas experimentais do 6.º ano liceal de Matemática. O assunto foi lecionado neste ano escolar e em seguida transcrevemos um trecho de um dos trabalhos. Para além de fornecer o enunciado de um problema concreto, também faculta uma resolução completa e pormenorizada deste, o que não era usual:

“Uma companhia mineira possui duas minas situadas em locais distintos e que produzem a mesma espécie de minério, mas com capacidades de produção diferentes. Após tratamento inicial, o minério é classificado em três categorias. A companhia fechou contrato pelo qual as obriga a fornecer semanalmente 12 t de minério de primeira, 8 t de segunda e 24 t de terceira. As minas produzem diariamente:

$$\text{Mina 1} \begin{cases} 6 \text{ t de 1.ª} \\ 2 \text{ t de 2.ª} \\ 4 \text{ t de 3.ª} \end{cases}$$

$$\text{Mina 2} \begin{cases} 2 \text{ t de 1.ª} \\ 2 \text{ t de 2.ª} \\ 12 \text{ t de 3.ª} \end{cases}$$

O custo diário destas produções é de 40.000\$00 para a mina 1 e de 32.000\$00 para a mina 2. Quantos dias por semana deve trabalhar cada uma das minas para cumprir o contrato da maneira mais económica?"

A resolução é simples, depois de conhecidas umas pequenas noções de Geometria Analítica. A companhia terá de produzir pelo menos as quantidades de minério que se comprometeu a entregar. Se designarmos então por x e y os números de dias que, por semana, devem trabalhar respectivamente as minas 1 e 2 para conseguir condições óptimas, teremos, sendo x e y maiores ou iguais a zero e menores ou iguais a seis:

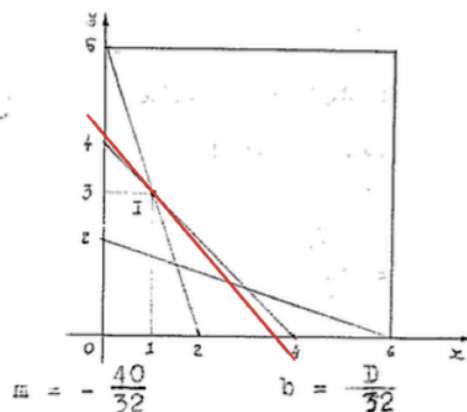
$$\begin{cases} 6x + 12y \geq 12 \\ 2x + 2y \geq 8 \\ 4x + 12y \geq 24 \\ D = 40x + 32y \end{cases}$$

[na primeira inequação, onde está $12y$ deveria estar $2y$] pretendendo nós que a despesa D seja mínima. As três primeiras condições podem ser resolvidas geomètricamente, determinando uma outra condição, conjunção dessas três, a que a despesa se tem de obrigar. Resolvendo a última equação em ordem a y , e comparando com a forma reduzida $y = mx + b$, vemos que a despesa é mínima quando b o for. Podemos então também geomètricamente, determinar a posição ideal da recta e os valores de x e y que satisfazem o problema.

$$\begin{cases} y \geq -\frac{1}{3}x + 6 \\ y \geq -x + 4 \\ y \geq -\frac{1}{3}x + 2 \\ y = -\frac{40}{32}x + \frac{D}{32} \end{cases}$$

$$y = -\frac{40}{32}x + \frac{D}{32}$$

$$y = mx + b$$



Vemos assim que a posição óptima da recta é a indicada a vermelho. A recta contém o ponto I, cujas coordenadas (1, 3) satisfazem o problema, por satisfazerem todas as condições. Notemos que o problema se poderia também resolver introduzindo umas variáveis auxiliares, embora o processo se possa complicar na eliminação dessas variáveis, em problemas com mais restrições. No caso presente, sendo z_1, z_2 e z_3 variáveis positivas ou nulas, teremos:

$$\begin{cases} 6x + 2y - 12 = z_1 \\ 2x + 2y - 8 = z_2 \\ 4x + 12y - 24 = z_3 \\ D = 40x + 32y \end{cases}$$

Eliminando as variáveis x e y , obtemos uma nova expressão de D :

$$D = 2z_1 + 14z_2 + 136$$

E como queremos que a despesa seja mínima, z_1 e z_2 terão de ser iguais a zero. Determinamos assim a despesa mínima de 136.000\$00 e os números de dias x e y são agora facilmente calculados, resolvendo o sistema:

$$\begin{cases} 6x + 2y - 12 = 0 \\ 2x + 2y - 8 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 3 \end{cases}$$

(Ribeiro, 1966, pp. 21-23)

O pormenor da exposição apresentada leva a crer que o assunto poderia ser novo para a estagiária Maria da Graça Ribeiro, porque o que é considerado como sabido, tende a ser abreviado, quer nas explicações, quer no respetivo desenvolvimento. Este exemplo em concreto não aparece nos livros do *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva, que não tratam o assunto da programação linear, mas consta do livro *Guia para a Utilização do Compêndio de Matemática, 1.º volume* (1975b, pp. 72-76), onde ao longo de quase cinco páginas existem dois exemplos análogos. Este assunto é tratado no âmbito da “Geometria Analítica Plana” do programa do 7.º ano liceal para o qual havia um *livro único* específico com o mesmo título, também da autoria de Sebastião e Silva (1967). No *Compêndio de Matemática* não é tratada a geometria analítica plana e o seu estudo é remetido para o respetivo *livro único*. Lê-se no 1.º volume do referido Guia:

O [a secção] n.º 43 do livro [único de Geometria Analítica Plana], que vem marcado com um asterisco por não ser obrigatório, é agora, pelo contrário, da *máxima importância*, pelas suas aplicações e problemas de *programação*

linear. A programação, linear ou não, é um dos tipos de problemas que se apresentam hoje com maior frequência em INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL, no domínio da economia. A sua inclusão no ensino liceal, com carácter elementar, está a tornar-se cada vez mais imperiosa. (Silva, 1975b, p. 71, itálicos e maiúsculas no original)

A secção n.º 43 atrás referida, que ficámos na dúvida se poderia ser um *exercício* n.º 43, não aparece com este número 43, mas com o n.º 40 nas edições de 1967 e de 1970 que conhecemos e são iguais. Esta secção n.º 40 tem a designação de “Posição dum ponto relativamente a uma recta” e é a última secção do capítulo sobre este assunto. A secção seguinte já trata do estudo das cónicas. Relativamente aos exercícios, o último antes do tema também das cónicas é o n.º 41, também com asterisco, e tem o enunciado seguinte: “Identificar o lugar geométrico dos pontos (x, y) que verificam as relações: $y \geq x + 1$, $y \leq 2x$, $x \leq 3$.” (Silva, 1967, p. 92). Pelo que, optámos pela interpretação de *secção* em vez de *exercício*.

Num outro trabalho de uma estagiária do mesmo ano também é feita referência à programação linear, explicitando o que se entende por esta, a que tipos de problemas pretende dar resposta e surge como aplicação do estudo de “gráficos de condições definidas por desigualdades do primeiro grau” (Leitão, 1966, p. 14). Marinete Nunes Leitão não se alonga mais do que isto sobre este tema na sua Conferência Pedagógica. Ainda mais breve é outra colega de estágio que apenas refere o que a seguir transcrevemos sobre este assunto, dizendo, em parênteses, que ainda serão lecionadas noções de programação linear:

Um outro assunto despertou, também, vivo interesse da parte dos alunos do 6.º ano; acontece ainda que esse assunto admite uma generalização que é, simultaneamente, uma introdução aos métodos de programação, de aplicações cada vez mais vulgares na vida actual. (Serão, ainda no decorrer do presente ano, dadas algumas noções de programação linear). (Rua, 1966, p. 19)

O colega de estágio Plínio Casimiro Serrote apresenta um exemplo de um problema de otimização e sua resolução, sobre adubos e suas composições, à semelhança do que fez a primeira destas três colegas de estágio já referidas. Embora com algum pormenor no desenvolvimento da resolução do problema colocado, é um pouco mais sucinto do que a colega. Foi a Conferência Pedagógica deste estagiário a sorteada para ser apresentada em público e publicada na revista *Palestra*.

Da análise destes quatro trabalhos, observam-se duas situações quase extremas relativamente à apresentação do tema da programação linear. Um grande desenvolvimento em dois deles e uma abordagem muito breve nos outros dois. Somos levados a conjecturar que a diferente dedicação ao tema possa prender-se com duas razões, por um lado, a novidade do tema por parte dos estagiários e, por outro lado, o maior ou menor à vontade para o abordar por cada um deles.

6.2.6. Geometria

Os conteúdos do tema de geometria estão longe de serem novos e havia o *livro único* para o 7.º ano liceal *Geometria Analítica Plana*, como referido na subsecção anterior. No entanto, não podemos deixar de dedicar ao tema algumas linhas, uma vez que está envolto em novas abordagens de ensino.

Nos trabalhos dos estagiários são referidos autores que se debruçaram sobre o ensino da geometria, tais como Felix Klein, Gustave Choquet e Georges Papy, entre outros. Dos doze títulos das Conferências Pedagógicas do período em estudo, o tema da geometria está incluído em três deles, referentes aos anos de 1963, 1964 e 1967. Relativamente a 1967, vai ser feita uma análise específica na próxima secção sobre o programa experimental do 7.º ano liceal. De qualquer forma, podemos adiantar que em todas as abordagens ao tema de geometria a preocupação é a mesma: refletir sobre como estruturar o seu ensino.

Da análise do trabalho para a Conferência Pedagógica de Maria de Lourdes Ruiz, é visível a intenção da “Concepção Dinâmica do Ensino da Geometria”, título do seu primeiro capítulo, bem como a ligação da teoria dos conjuntos, das estruturas algébricas e da lógica (axiomáticas e métodos de demonstração) à geometria. Esta estagiária menciona Felix Klein para enfatizar que é importante tratar a “Geometria fundamentada num conceito dinâmico, isto é, uma Geometria onde a noção de *Transformação* é a noção base (...) e não mera recitação estática de teoremas.” (Ruiz, 1964a, p. 141, itálico no original). Apelando à intuição, a estagiária constrói um conjunto de imagens, como ilustram as duas figuras 6.8 e 6.9 da mesma imagem: uma é a do trabalho original e a outra é a publicada na revista *Palestra*. Nas figuras, o sinal de “=” entre A e B, A e C, ... e A e F é utilizado no sentido de serem imagens com as mesmas propriedades em cada uma das geometrias consideradas e procura-se revelar o sentido da definição seguinte de geometria, onde intervém a noção de transformação: “*Geometria é o conjunto das propriedades das figuras que se mantêm invariantes num determinado grupo de transformações*” (Ruiz, 1964a, p. 141, itálicos no original).

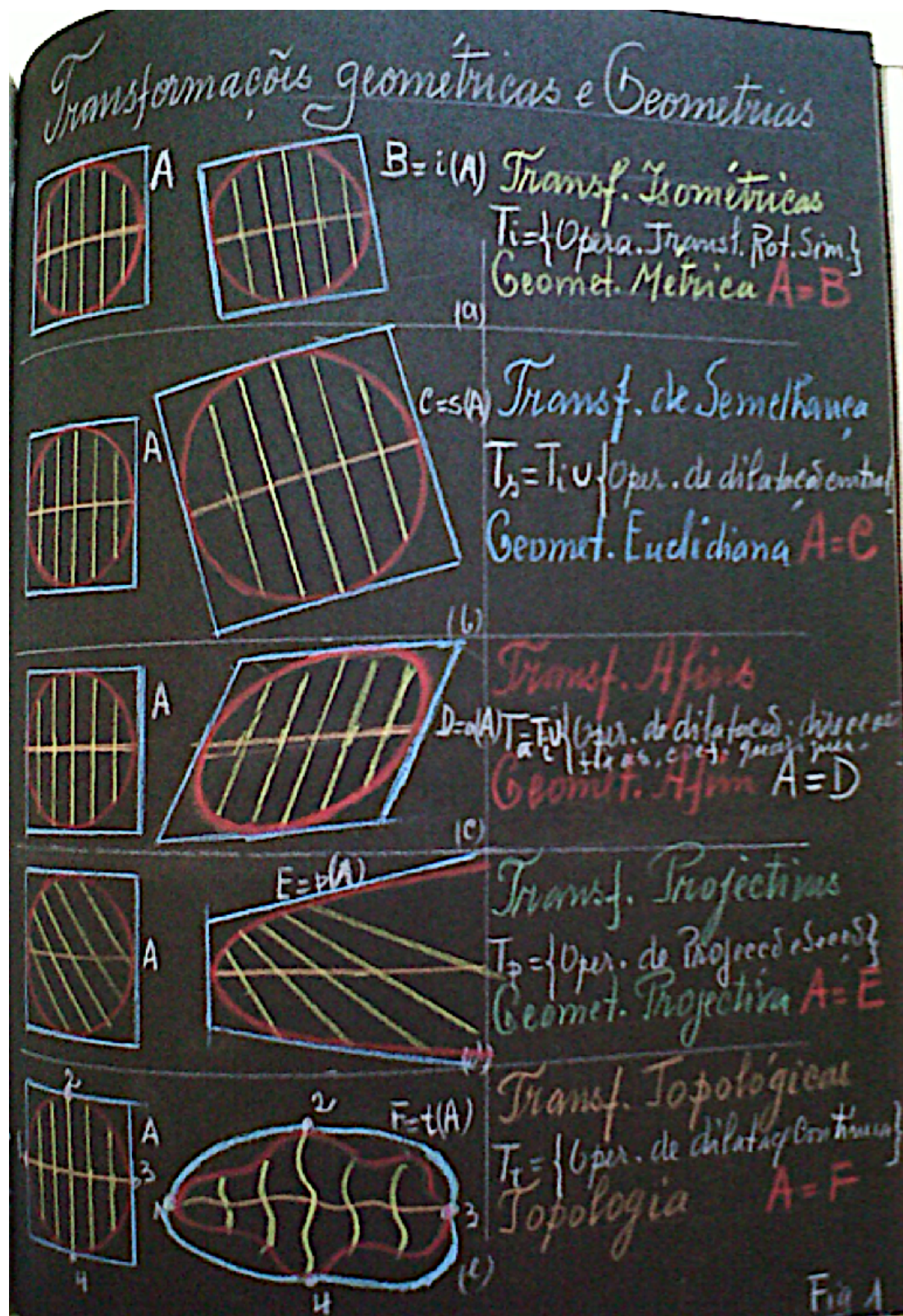
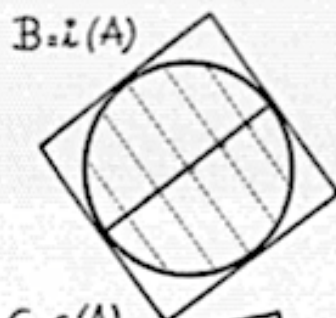
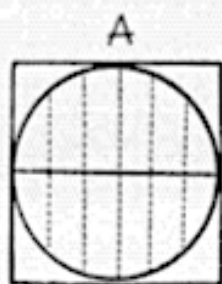
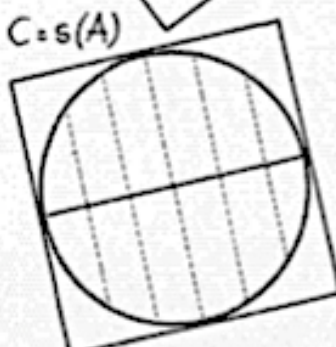
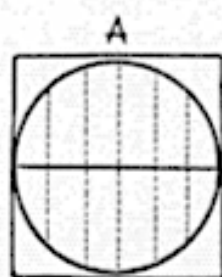


Figura 6.8. Transformações geométricas e geometrias - trabalho original (Ruiz, 1964b, sem p.).

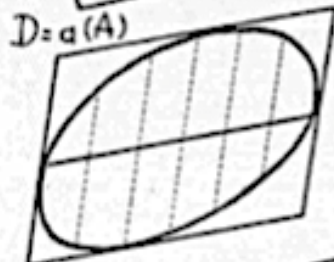
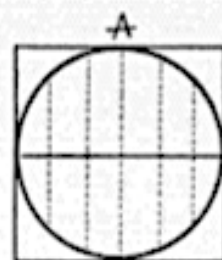
TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS E GEOMETRIAS



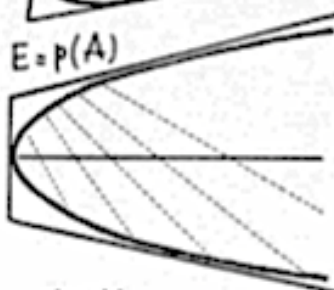
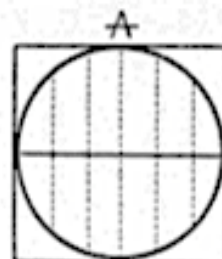
I — TRANSF. ISOMÉTRICAS
 $T_I = \left\{ \begin{array}{l} \text{Operaç. — Transl. Rot.} \\ \text{Simetrias} \end{array} \right\}$
 Geometria Métrica
 (a) $A = B$



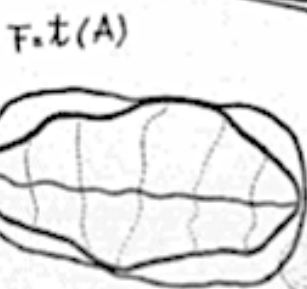
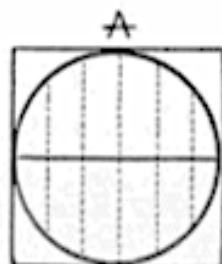
II — TRANSF. DE SEMELHANÇA
 $T_S = T_I \cup \left\{ \begin{array}{l} \text{Operaç. de dilataç.} \\ \text{central} \end{array} \right\}$
 Geometria Euclidiana
 (b) $A = C$



III — TRANSF. AFINS
 $T_a = T_I \cup \left\{ \begin{array}{l} \text{Operaç. de dilataç.} \\ \text{direcções fixas,} \\ \text{coef. quaisquer} \end{array} \right\}$
 Geometria Afim
 (c) $A = D$



IV — TRANSF. PROJECTIVAS
 $T_P = \left\{ \begin{array}{l} \text{Operaç. de projecção} \\ \text{e secção} \end{array} \right\}$
 Geometria Projectiva
 (d) $A = E$



V — TRANSF. TOPOLÓGICAS
 $T_t = \left\{ \begin{array}{l} \text{Operaç. de dilat. contínuas} \end{array} \right\}$
 Topologia
 (e) $A = F$

Figura 6.9. Transformações geométricas e geometrias - imagem publicada na revista *Palestra* (Ruiz, 1964a, p. 142).

A estagiária começa por considerar as transformações isométricas, que incluem as operações de translação, rotação e simetria, e que segundo ela “não alteram a *distância* entre dois pontos, nem os *ângulos*, conservam o *paralelismo*, fazem corresponder, a uma *recta*, *nova recta*, e respeitam a ordem e a *continuidade*.” (Ruiz, 1964a, p. 141, itálicos no original). Acrescenta que constitui a geometria métrica “o conjunto das propriedades das figuras que se mantêm invariantes neste grupo de transformações” (Ruiz, 1964a, p. 141).

A ordem escolhida na criação das imagens anteriores é justificada e comentada pela própria estagiária que, embora de forma longa, optamos por expor na forma de citação, onde refere a ordem do desenvolvimento histórico da ciência matemática (ontogenia) em oposição com a ordem natural da criação das sucessivas estruturas algébricas (da mais simples para a mais complexa — filogenia), que será afinal a do desenvolvimento natural da criança. Diz ela, no seu trabalho original que não foi publicado na íntegra na revista *Palestra*:

A ordem escolhida para apresentar as diversas Geometrias está de harmonia com a do seu desenvolvimento histórico, pois a Geometria Métrica e a Euclidiana precedem muitos séculos a Geometria Projectiva, e a Topologia só recentemente tem dado lugar a uma reflexão autónoma.

No entanto, num estudo sistemático e dedutivo apoiado nos conceitos da matemática moderna, especificadamente no conceito de grupo, a ordem pela qual devem destacar-se os diferentes ramos da Geometria é precisamente a inversa.

Efectivamente o grupo de transformações topológicas compreende os restantes grupos de transformações como seus subgrupos, daí colocar-se a Topologia em primeiro plano.

Se a transformação topológica faz corresponder a uma recta, não uma linha qualquer, mas nova recta, temos uma projectividade.

A projectividade que conserva o paralelismo passa a ser uma afinidade.

A afinidade que conserva os ângulos, é uma semelhança.

A semelhança que conserva a distância é uma transformação métrica elementar. (Vêr fig. 1)

É curioso notar que o desenvolvimento espontâneo do raciocínio da criança é conforme com esta ordem, imposta pelos conceitos abstractos das estruturas algébricas.

Na verdade, a criança parte de esquemas topológicos gerais. Assim quando efectua os seus primeiros desenhos ou simples garatujas não distingue quadrados, círculos, triângulos ou qualquer outra figura métrica, mas diferencia bem as figuras abertas das fechadas, as situações de exterioridade ou interioridade em relação a uma fronteira.

E é das intuições topológicas fundamentais que se orienta para as estruturas projectivas, passando a distinguir os domínios poligonais, dos limitados por linhas curvas, embora continuando a identificar, por exemplo, o círculo com a elipse.

Só mais tarde se apercebe da desigualdade de ângulos, de comprimentos, atingindo enfim a compreensão das estruturas métricas. (Ruiz, 1964b¹⁰⁸, pp. 5-6, sublinhado no original)

De seguida, a estagiária disserta sobre a estrutura algébrica de grupo, apresentando as definições usuais sobre este assunto.

Na mesma linha de pensamento sobre a necessidade de tornar dinâmico o ensino da geometria, como também já tinham referido os estagiários do ano letivo anterior, Maria Manuela Pais e, de forma implícita, Mário Augusto Dias, a colega de estágio de Maria de Lourdes Ruiz também afirma que não se pretende “banir a geometria euclidiana dos programas escolares (...) [mas] sim, (...) tornar dinâmico um ensino que era estático, aproximar, tanto quanto possível, da Álgebra aquilo que era só Geometria (...) prepará-los [os alunos] para uma futura geometria vectorial” (Bento, 1964, p. 140). Maria dos Reis Bento remata a sua exposição fazendo questão de dizer que: “é Euclides que está na base de todo este desenvolvimento” (1964, p. 140). Para Joaquim Simões Redinha, o chamado grito de alerta de Dieudonné: “À bas Euclide!” nem sempre foi bem compreendido, que o que estava em causa era “reconhecer os seus elementos [da geometria euclidiana] pedagogicamente estéreis, ainda que logicamente perfeitos”

¹⁰⁸ Na revista *Palestra* só foi publicado até: “Vêr fig. 1”. A razão desta diferença dever-se-á à apresentação da Conferência Pedagógica deste ano letivo ter calhado, em sorteio, à colega de estágio. Mesmo assim, coube à estagiária Maria de Lourdes Ruiz fazer um resumo do seu trabalho.

(1963, p. 136). Depois de justificar desta forma o grito de alerta de Dieudonné, o estagiário defende que a apresentação aos alunos de sínteses seria “uma atitude quase criminosa em pedagogia” e que “A introdução dum processo inteiramente lógico de raciocínio, criaria barreira intransponíveis para o aluno do 1.º ciclo, aniquilando mesmo muitas vocações para a matemática. (...) os cursos de geometria [para este ciclo] deverão basear-se na observação, experimentação e intuição” (Redinha, 1963, p. 136).

Relativamente ao 2.º ciclo, Maria Inês Santos regista da seguinte forma quatro pontos a ter em conta para o ensino da geometria indicados, segundo ela, por uma comissão da OCDE:

- 1.º - Procurar estabelecer intuitivamente alguns resultados geométricos sobre as bases da experiência física e da observação.
- 2.º - Procurar empregar de maneira dedutiva os resultados assim obtidos na justificação de outros resultados e procurar propriedades invariantes sob as transformações físicas e algébricas.
- 3.º - Integrar métodos variados (algébricos e de síntese) na resolução de um problema de geometria.
- 4.º - Desenvolver na medida em que o curso avança, encadeamentos dedutivos curtos que levam às propriedades fundamentais, que, no início do curso, o aluno admitiu como verdadeiras porque não podia servir-se dos métodos de demonstração no momento em que as propriedades foram introduzidas. (M. I. Santos, 1967, pp. 35-36)

Esta estagiária refere também a experiência de Georges Papy realizada durante seis anos com alunos de 12 e 13 anos de idade e que vem descrita nos livros “Mathématique Moderne 1” e “Mathématique Moderne 2”, sobre uma iniciação diferente à geometria. O belga Georges Papy (1920-2011) e a sua esposa Frédérique Papy-Lenger (1921-2005) escreveram vários livros dedicados ao ensino da Matemática, editados por Marcel Didier, Bruxelles-Paris, de 1963 a 1969, sendo a primeira edição de “Mathématique Moderne 1” datada de 1963 e a de “Mathématique Moderne 2” datada de 1965¹⁰⁹, conhecidos pela estagiária em 1967. Maria Inês Santos termina o seu trabalho no âmbito das Conferências Pedagógicas com o apelo a novas experiências semelhantes

¹⁰⁹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Georges_Papy, acedido a 28 de maio de 2016.

às de Papy, na expectativa de que todas elas tragam “algum contributo para o melhoramento do ensino da geometria.” (1967, p. 37), o que poderá evidenciar algum descontentamento relativamente ao que se praticava no momento.

Na próxima secção vamos reconstituir um dos programas experimentais das turmas-piloto que foi adotado no Liceu Normal de Pedro Nunes.

6.3. Programa experimental para o 7.º ano liceal, ano letivo de 1966/1967

O programa experimental de 1966/1967 para o 7.º ano liceal é resultado de experiências anteriores iniciadas em 1963/1964 pela Comissão de Atualização dos programas de Matemática para o 3.º ciclo liceal português, criada em 1963 por nomeação do ministro Galvão Telles. Sebastião e Silva está diretamente ligado a estas experiências e integra a Comissão¹¹⁰, assim como Jaime Furtado Leote e os outros dois metodólogos dos três liceus normais à época. No âmbito da OCDE, Sebastião e Silva, Jaime Furtado Leote e António Augusto Lopes¹¹¹, metodólogo do liceu normal do Porto, levaram ao Congresso de Atenas de novembro de 1963 um programa experimental que terá tido aprovação numa das reuniões promovidas para o efeito (Almeida, 2013). António Augusto Lopes, em entrevista a Mária Cristina de Almeida, afirma que:

eu conhecia e trabalhava com o Dr. Leote há muitos anos. Sabíamos o que cada um estava a fazer por via dos exames de Estado e ele também publicava [trabalhos dos estagiários] na Palestra (...). Quando havia os trabalhos relacionados com os estágios trocávamos impressões pessoais sobre a Matemática Moderna e sobre as experiências que fazíamos. Então, nós já tínhamos umas ideias sobre o que podíamos fazer e passámo-las para o papel, foi só isso. (Almeida, 2013, p. 219)

No entanto, não foi encontrado o referido programa experimental para o 3.º ciclo liceal e não se sabe qual o seu conteúdo.

¹¹⁰ Para mais informação sobre a Comissão de Atualização dos programas de Matemática para o 3.º ciclo liceal, consultar: Almeida (2013, pp. 218-236).

¹¹¹ Conforme lista dos participantes do livro de atas: OCDE. (1963). *Mathématiques modernes: Guide pour enseignants*. Paris: OCDE, pp. 318-322.

De seguida vamos recompor o programa experimental para o 7.º ano liceal de 1966/1967, através dos relatos que constam nos dois trabalhos realizados para a Conferência Pedagógica do 8.º grupo do Liceu Normal de Pedro Nunes, referente ao ano de 1967. Como mencionado atrás, estes trabalhos de estágio não foram publicados na revista *Palestra*. Nas dez subsecções seguintes vamos analisar os tópicos do programa de Matemática do 7.º ano experimental de 1966/1967, confrontando-os com os textos de Sebastião e Silva e com os programas de Matemática nacionais do ensino liceal para o ano letivo de 1974/1975 definidos pela Secretaria de Estado da Orientação Pedagógica do Ministério da Educação e Cultura. Durante a experiência pedagógica, as turmas experimentais dispunham de seis tempos semanais para a disciplina de Matemática ao nível do 3.º ciclo liceal.

Uma estagiária esclarece que metade do programa foi sobre análise matemática, que este tema não foi dado em bloco e que os outros dois temas foram trigonometria e geometria: “Em princípio três horas por semana destinam-se à análise, as três restantes à outra matéria” (M. A. Santos, 1967, pp. 21-22). Esta estagiária apresenta a justificação seguinte: “O objectivo desta bifurcação, que não deverá ser seguida rigidamente, é o de evitar que um dos assuntos seja relegado em bloco para a última parte do ano, época em que a receptividade dos alunos é sempre menor” (M. A. Santos, 1967, p. 22, sublinhado no original).

A ordem escolhida para apresentar as dez subsecções seguintes é a ordem pela qual terão sido lecionados os respetivos temas, segundo as descrições encontradas.

6.3.1. Régua de Cálculo

“O curso abre com a iniciação ao uso da régua de cálculo” (M. A. Santos, 1967, p. 21). Segundo as estagiárias, a régua de cálculo foi introduzida no programa experimental pela primeira vez no ano letivo de 1966/1967 e Maria Alzira Santos apresenta essencialmente três razões para isso: é uma ferramenta necessária ao engenheiro e ao técnico para cálculo rápido aproximado; relaciona o ensino com a vida, uma das ideias bases que norteava a gestão do programa experimental; desenvolve o trabalho intelectual na escolha de escalas e o espírito crítico. A descrição que apresenta para justificar o uso da régua é muito detalhada e passamos a transcrever:

O uso da régua, mesmo quando se atinge uma certa mecanização exige trabalho intelectual na escolha das escalas e no modo de utilizá-las e um certo cuidado na leitura das escalas e a avaliação das fracções de divisão.

Exige igualmente uma sensibilização para o resultado, que nos permite evitar os erros grosseiros e entre estes os erros de vírgula. Põe em evidência a necessidade de um critério de rigor nas aproximações das operações. A escala logarítmica permite rigor diferente na extremidade esquerda e direita da régua, e por outro lado dois números, como por exemplo 37 e 0,00037 são tratados do mesmo modo. Daí resulta que um cálculo, conduzido no seu todo com o mesmo grau de aproximação, requer um julgamento individualizado para cada operação e noções exactas sobre as aproximações de cálculo. (M. A. Santos, 1967, pp. 22-23)

Esta estagiária refere ainda que o programa experimental determina o uso da régua para o estudo da teoria dos valores aproximados e da trigonometria e esclarece que o objetivo é “tornar natural o uso da régua na resolução de problemas, em vez de criar ‘o problema’ para empregar a régua” (1967, p. 23). Era suposto o aluno transportar consigo a régua, quer para a aula de Matemática, quer para a de Física e a estagiária observa que a régua escolhida foi a da marca Aristo, tipo Trilog, com um formato que dificulta a adesão a este hábito, mas que “razões de ordem pedagógica levaram a preferi-la” (1967, p. 23), sem esclarecer quais. No atender de Maria Alzira Santos, a experiência terá sido bem-sucedida:

Os alunos aceitaram com entusiasmo o emprego da régua, que alguns já tinham visto usar ao pai ou ao irmão mais velho e que passavam também eles a utilizar. É provável que algumas vezes a tenham manipulado como uma verdadeira distração.

De um modo geral mostraram facilidade em aprender a técnica de cálculo e ao fim de algumas aulas utilizavam a régua com desembaraço e à vontade. (M. A. Santos, 1967, pp. 23-24)

e a régua deveria ser permitida nas provas escritas de avaliação: “O professor deve estar preparado para aceitar a utilização da régua nos pontos escritos, tendo em mente o menor grau de aproximação dos resultados” (1967, p. 23).

Na secção sobre “Cálculo Numérico Aproximado” do programa de Matemática de 1974/1975 para o 7.º ano liceal que temos vindo a referir não há menção à régua de cálculo, uma vez que esta é estudada no programa de 1974/1975 para o 6.º ano liceal, na sequência do estudo das funções exponencial e logarítmica, que por sua vez vêm na sequência do estudo de grupóides isomorfos.

6.3.2. Cálculo Numérico Aproximado

Maria Alzira Santos acrescenta que o estudo da Análise Matemática se desenvolveu segundo quatro secções: I – Cálculo Numérico Aproximado; II – Limites de Sucessões; III – Limites de Funções. Derivadas; IV – Primitivas. Introdução ao Cálculo Integral.

Nos trabalhos das estagiárias Maria Inês Santos e Maria Alzira Santos não há referência a capítulos próprios ou autónomos de elementos da chamada álgebra moderna (a introdução à Lógica Matemática pertenceu ao programa do 6.º ano). Há, isso sim, um grande destaque para o “Cálculo Numérico Aproximado”, que é o título da primeira secção do programa experimental, incluído no grande tema da análise matemática. Uma grande parte do trabalho de Maria Alzira Santos é sobre o cálculo numérico aproximado. Isto acontece por influência direta de Sebastião e Silva, como refere a colega de estágio:

logo no início do ano, após o período de férias repousante, pôr-se em prática o desdobramento de conteúdos, de modo a que simultaneamente fossem tratados o cálculo numérico aproximado e a trigonometria. Por isso mesmo a ordem lógica na apresentação dos assuntos nem sempre é a mais aconselhável do ponto de vista didáctico, conforme faz notar o sr. Professor Sebastião e Silva. (...)

No que respeita ao cálculo numérico aproximado tinham que surgir, fatalmente, muitas e diversas dificuldades, visto que o assunto é apresentado de uma forma completamente diferente, ou melhor inédita. A maioria dos professores que têm a seu cargo turmas experimentais, senão a sua totalidade, já anteriormente tinha estudado teorias de erros e valores aproximados, mas tudo era apresentado diferentemente. Pode considerar-se o assunto, tal como foi dado, uma teoria original do sr. Prof. Sebastião e Silva, embora enquadrado nas recomendações gerais da O.C.D.E.. Os professores no exercício das suas funções docentes, limitavam-se quase exclusivamente ao mesmo Compêndio de Matemática de que os alunos dispunham, por dificuldade de outros elementos que lhes permitissem maior desenvolvimento dos seus conhecimentos. (M. I. Santos, 1967, pp. 12-13)

Segundo Maria Alzira Santos, o cálculo numérico aproximado foi incluído pela primeira vez no programa do 7.º ano, no ano letivo de 1966/1967, e “Sendo uma matéria sem tradição no nosso ensino as conclusões a tirar desta experiência de um só ano, não podem ser definitivas.” (M. A. Santos, 1967, p. 24). De qualquer forma, o balanço que a colega de estágio faz é positivo. Justifica que valeu a pena, porque abreviou e simplificou as noções de limite e de derivada e também pelas aplicações na Física e, a este propósito, cita Sebastião e Silva:

O cálculo numérico aproximado tem grande importância nas Sociedades Modernas, como afirma o prof. Sebastião e Silva "O cálculo numérico aproximado é pela sua própria essência, uma concretização típica do método de tentativa e erro, e dos processos de aproximações sucessivas, que caracterizam afinal todo o esforço da adaptação do homem ao mundo em que vive, procurando compreendê-lo cada vez melhor, para depois tentar transformá-lo a seu favor (as explorações espaciais bem o ilustram)". (M. I. Santos, 1967, pp. 13-14)

Esta estagiária esclarece também que o cálculo numérico aproximado não é uma teoria aproximada, mas exata, ao contrário do que os alunos poderiam pensar:

com o intuito de afastar essa possível ideia frizou-se-lhes bem que o cálculo numérico aproximado é uma teoria matematicamente exacta de coisas inexactas, tal como o Cálculo das Probabilidades é uma teoria matematicamente certa de coisas incertas. Toda a matemática aplicada se baseia em teorias rigorosas de coisas que, na prática, não são rigorosas, e a ligação entre a teoria e a prática deve estar sempre presente. (M. I. Santos, 1967, pp. 14-15)

Para a estagiária, estas ideias são as de Sebastião e Silva¹¹². De facto, encontramos no 2.º volume do *Compêndio de Matemática* deste autor, que é o primeiro dos dois volumes para o 7.º ano liceal, no qual o “Cálculo Numérico Aproximado” é o título da primeira secção do primeiro capítulo do livro:

¹¹² O cálculo numérico não aparece nos Compêndios de Matemática dos autores Maria Madalena Garcia, Alfredo Osório dos Anjos e António Fernando Ruivo, após a generalização da experiência no ano letivo de 1973/1974.

Assim como o cálculo de probabilidades é uma teoria matemática certa de coisas incertas, assim também o cálculo numérico aproximado é uma teoria matematicamente exacta de coisas inexactas.

Afinal, toda a matemática aplicada — a começar pela geometria, aplicada à física e à técnica — assenta, necessariamente, numa *teoria rigorosa* de coisas que, na prática, *não são rigorosas*.

Aliás, como teremos ocasião de ver, é o estudo dos valores aproximados que conduz naturalmente à *teoria dos limites*, base de toda a ANÁLISE INFINITESIMAL (...) O cálculo numérico aproximado que vamos estudar contém já, sob forma embrionária, o CÁLCULO DIFERENCIAL. (...) Aliás, o cálculo numérico aproximado está a assumir importância cada vez maior nos tempos actuais, com o desenvolvimento dos computadores electrónicos e suas aplicações à vida das sociedades modernas, às investigações espaciais, etc., tendo conduzido à criação de um novo ramo da matemática: a ANÁLISE NUMÉRICA. (Silva, 1976, p.14, maiúsculas e itálicos no original)

Continuando na linha de pensamento de Sebastião e Silva, esta estagiária afirma que com o cálculo numérico aproximado "os alunos compreendem melhor a teoria dos limites, contrariamente ao que sucedia no ensino habitual" (M. I. Santos, 1967, p. 15). Encontramos um discurso análogo no texto da colega de estágio: "Numa aplicação original e elegante da teoria de Cálculo Numérico Aproximado, (...) o Professor Sebastião e Silva estabelece facilmente as propriedades operatórias dos limites. Estas demonstrações tornam-se portanto, muito mais rápidas e assimiláveis." (M. A. Santos, 1967, p. 34). Maria Alzira Santos realça, no entanto, que: "convém não esquecer que muito do que se ganha agora em rapidez e facilidade já foi compensado no estudo da teoria dos valores aproximados. As demonstrações relativas aos problemas inversos são longas e por vezes penosas." (1967, p. 34). Ou seja, o que se ganha num lado, já se perdeu no outro. Maria Alzira Santos, antes de ingressar no estágio e imediatamente depois de obter a licenciatura em matemática, foi assistente na Faculdade de Ciências de Lisboa.

O discurso de Maria Inês Santos é mais otimista sobre o tema do cálculo numérico aproximado. Assim, esta estagiária continua a descrever vantagens do estudo deste cálculo, agora para o cálculo diferencial e respetivas regras de derivação, bem como para o cálculo de raízes de qualquer índice natural, onde faz referência à possível utilização de um computador. Diz ela:

A noção de desvio tem muita importância pois vai refletir-se no cálculo diferencial. As fórmulas aproximadas dos desvios tiveram pois a vantagem de começar a familiarizar o aluno com as regras de derivação (e diferenciação) que só mais tarde viriam a estudar. Por exemplo, as fórmulas aproximadas do desvio do produto e do quociente deram origem às regras da diferenciação do produto e do quociente, que as passaram a substituir. A fórmula aproximada do desvio da raiz teve aplicação no cálculo de raízes de qualquer índice natural. Esse método estudado tem muita vantagem, mas apenas quando dispomos de um computador electrónico que, dada a uniformidade mecânica do processo permite efectuar cálculos muito rapidamente. Assim podemos conseguir obter valores aproximados do valor pretendido com erro tão pequeno quanto se queira, e num curto intervalo de tempo. (M. I. Santos, 1967, pp. 15-16)

No programa de Matemática do 2.º ano do curso complementar (7.º ano liceal) do Ministério da Educação e Cultura para o ano letivo de 1974/1975, incluída no primeiro capítulo de “Introdução à Análise Infinitesimal”, a secção 1.1 de “Cálculo Numérico Aproximado” é constituída pelos seguintes assuntos, que passamos a citar:

Erro absoluto e erro relativo de um valor aproximado. Majoração de uma soma e de uma diferença. Majoração do erro de um produto. Majoração do erro de um quociente. Majoração do erro de uma potência e de uma raiz (simples resultados). Resolução do problema inverso para a soma e para o produto (simples apresentação de conclusões nos restantes casos).

Observações: O objectivo deste número é a aquisição de linguagem adequada ao estudo dos assuntos abordados nos números seguintes. O outro objectivo, igualmente importante, — A Introdução à Análise Numérica [Numérica] — não pode ser considerado devido à escassez de tempo. São por isso dispensados quaisquer exercícios, mas os conceitos devem ficar bem claros. (Programa, 1974, p. 26, *negrito no original*)

Este programa é fortemente influenciado pelo 2.º volume do *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva (1976), que no subtema “Cálculo Numérico Aproximado” do tema “Introdução ao Cálculo Diferencial”, faz o estudo dos erros de um valor aproximado e dá o conceito de vizinhança de raio δ de um número real x . Da majoração do erro de uma soma, produto, cociente e raiz saem resultados que se aplicam à álgebra dos limites de uma sucessão, bem como às regras de derivação,

respetivamente, da soma, produto, cociente e raiz. Noutras partes do livro, nomeadamente sobre derivadas e integrais, estudam-se elementos de análise numérica.

6.3.3. Trigonometria

Como já referimos, o tema de trigonometria foi lecionado paralelamente com o de análise matemática e o de geometria. Relativamente ao tema de trigonometria do programa experimental, Maria Inês Santos informa que houve pouca novidade e adianta:

O estudo das funções circulares foi feito a partir do triângulo rectângulo e pouca novidade houve no seu ensino, excepto no que diz respeito às fórmulas da adição de ângulos, que surgiram muito facilmente atendendo à função $E(\alpha) = \cos\alpha + i \sin\alpha$, que goza da propriedade notável $E(\alpha + \beta) = E(\alpha) \cdot E(\beta)$ (M. I. Santos, 1967, pp. 17-18)

Este assunto está desenvolvido no 3.º volume do *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva (1975a), capítulo II, secção “Números Complexos em Forma Trigonométrica”. Em duas páginas do *Guia para a Utilização do Compêndio de Matemática*, 2.º e 3.º volumes de Sebastião e Silva (1977, pp. 11-12), informa-se que terá de ser feita uma introdução à trigonometria e estes assuntos são remetidos para o *livro único* adotado, ou seja, para o *Compêndio de Trigonometria* de Gonçalves Calado. A resolução de triângulos retângulos e aplicações é tratada no referido Guia ao longo de onze páginas e, na página número 15 do mesmo Guia, faz-se referência ao livro de *Álgebra e Trigonometria* para os 4.º, 5.º e 6.º anos liceais de Francisco Dias Agudo (1938).

No programa de Matemática do 2.º ano do curso complementar (7.º ano liceal) do Ministério da Educação e Cultura para o ano letivo de 1974/1975, não há qualquer secção sobre trigonometria. No quarto capítulo sobre “Números Complexos”, existem apenas referências à representação trigonométrica dos números complexos, às fórmulas trigonométricas da adição de ângulos e às derivadas das “funções circulares directas” e “primitivas, correspondentes.” (pp. 28-29).

6.3.4. Limites de Sucessões

Sobre o tema de limites de sucessões, a estagiária Maria Inês Santos diz que “é um assunto sempre difícil para os alunos” (1967, p. 16) e que passou do 6.º ano do programa de Matemática Clássica para o 7.º ano do programa experimental com vantagens, nomeadamente por ser mais tardio. A colega de estágio diz que esta temática “foi há

muito incluída no programa liceal português. No 4.º ano são dadas umas primeiras noções de sucessões, e no 6.º ano, faz-se o estudo, forçosamente incompleto, dos conceitos e resultados básicos relativos à convergência" (M. A. Santos, 1967, p. 32). Maria Alzira Santos faz uma análise da definição de limite de uma sucessão relativamente ao que consta no *livro único* à data¹¹³ e como é apresentada agora aos alunos da turma experimental:

No actual livro único, podemos ler a seguinte definição: "Diz-se que uma variável u_n tende para um número a quando dado um número positivo δ qualquer, existe sempre uma ordem a partir da qual todos os valores da variável ficam compreendidos entre $a - \delta$ e $a + \delta$ ".

Pensamos que todos sentirão a complexidade da definição, que traduzida em linguagem simbólica será:

$$\forall_{\delta \in \mathfrak{R}^+} \exists_{r \in \mathfrak{N}} (n > r \Rightarrow u_n \in]a - \delta, a + \delta[)$$

(M. A. Santos, 1967, p. 33, *itálicos nossos*)

A complexidade, diz a estagiária, vem do facto de "no seu enunciado aparecerem numerosas condições" o que dificulta "memorizá-las" e "enunciá-las. Mesmo quando compreende as ideias fundamentais, o aluno atrapalha-se com as palavras devido à extensão (...) e acaba por trocar as condições" (M. A. Santos, 1967, p. 33). Com o espírito da lógica simbólica incutido, Maria Alzira Santos admite que a "preparação diferente que os alunos das turmas experimentais trazem do 6.º ano, lhes permite com maior facilidade apreender e memorizar esta teoria" (1967, p. 33), acrescenta que "obtém-se uma maior clareza e uma maior facilidade de expressão e rapidez de escrita que permite abranger toda a questão" (1967, p. 33) e continua realçando a importância da utilização dos quantificadores que "chama mais eficazmente a atenção para o facto de termos de considerar para δ todo o número real [positivo]" (1967, p. 34) e da importância da "explicitação da implicação objectivada no sinal \Rightarrow " (1967, p. 34) uma vez que antes os "alunos não se apercebiam de que se tratava de uma implicação" (1967, p. 34). Esta

¹¹³ O *livro único* era o *Compêndio de Álgebra* (1.º tomo – 6.º ano) de Sebastião e Silva e Silva Paulo (1963) composto e impresso nas oficinas da Coimbra Editora, Lda. e a definição em causa encontra-se na página n.º 160. No 2.º volume do *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva (1976), a definição inclui a tradução em linguagem simbólica e encontra-se na página n.º 63.

estagiária, à semelhança da sua colega, também crê que este tema "juntamente com os limites das funções (...) é a parte mais difícil de todo o actual programa de Matemática do 3.º ciclo" (M. A. Santos, 1967, p. 32).

No programa de Matemática do 2.º ano do curso complementar (7.º ano liceal) do Ministério da Educação e Cultura para o ano letivo de 1974/1975, incluída no primeiro capítulo de "Introdução à Análise Infinitesimal", a secção 1.2 é de "Limites de Sucessões". Pelo que, este tema passou para o 7.º ano liceal e ficou neste nível de ensino.

No *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva (1976), a "Teoria os Limites de Sucessões" está na segunda secção do primeiro capítulo do 2.º volume para o 7.º ano liceal.

6.3.5. Derivadas

Relativamente ao tema das derivadas e face ao exposto, este também passou naturalmente do 6.º ano para o 7.º ano. Segundo as estagiárias, beneficiando das vantagens já mencionadas a propósito dos limites. Maria Inês Santos acrescenta que foi introduzido no ensino liceal o "estudo da derivação das funções exponencial e logarítmica" (1967, p. 27).

A análise infinitesimal e, em particular, o conceito de derivada tinham sido reintroduzidos nos programas de 1948, depois de serem excluído dos programas de 1936 (Almeida e Matos, 2014, p. 87). Quarenta anos antes, em 1905, já tinha ocorrido algo semelhante, isto é, já tinha sido introduzido o estudo de limites, de diferenciabilidade e de continuidade de funções (Aires, 2006; Aires e Santiago, 2012), embora o estudo dos limites fosse anterior, uma vez que era lecionado "em associação com as progressões, o seu estudo abrangente agora proposto era novo" (Almeida e Matos, 2014, p. 24).

No programa de Matemática do 2.º ano do curso complementar (7.º ano liceal) do Ministério da Educação e Cultura para o ano letivo de 1974/1975, incluída no primeiro capítulo de "Introdução à Análise Infinitesimal", a secção 1.5 é de "Derivadas e Primitivas". Pelo que, este tema também passou e ficou no 7.º ano liceal. As secções 1.3 e 1.4 deste capítulo são, respectivamente: "Limites de funções de variável real" e "Funções contínuas".

No *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva (1976), as "Derivadas" estão na quarta secção do primeiro capítulo do 2.º volume para o 7.º ano liceal.

6.3.6. Estruturas e unificação da matemática

As estruturas estão intimamente ligadas ao espírito da Matemática Moderna e à unificação da matemática que se preconizava¹¹⁴. Destacam-se as estruturas em oposição à relevância dos elementos que as constituem. Para a estagiária Maria Alzira Santos, o que importa são as propriedades das relações e das operações definidas entre elementos: “As estruturas aparecem como conceitos base, substituindo assim os elementos (n.^{os} em Aritmética, ponto, recta e plano em geometria). As diversas teorias já se não diferenciam pela natureza dos elementos sobre os quais trabalham” (1967, p 10) e a estagiária remata: “Esta tendência para a unificação é precisamente uma das características mais marcantes da Matemática actual” (1967, p 10). Mais à frente, acrescenta e concretiza que a unificação da matemática traz os conceitos de: “bijecção (correspondência biunívoca sobre), o de isomorfismo, que se encontra em quase todas as teorias da matemática moderna, tão fundamental ele é, o de relação de ordem e o de grupo” (1967, p. 35).

A colega de estágio partilha das mesmas convicções e relaciona-as com a evolução da estrutura mental dos próprios alunos: “As novas noções, dado o carácter relacional da matemática, permitem encará-la como um todo e não como uma Ciência dividida em compartimentos estanques como: Álgebra, Geometria, Trigonometria, Aritmética. Esta subdivisão está em desacordo com a continuidade da evolução psíquica do aluno” (M. I. Santos, 1967, p. 7). E continua:

O estudo da psicologia como ciência independente, e não como psicologia filosófica, permitiu, graças aos trabalhos do psicólogo contemporâneo Piaget, comparar as estruturas mentais segundo as quais se faz a aquisição de conhecimentos, com as estruturas matemáticas: algébricas, de ordem e topológicas. Existe uma grande analogia entre o pensamento multivalente do jovem adolescente e o espírito das matemáticas modernas. (M. I. Santos, 1967, p. 7)

A estrutura algébrica mais complexa que encontramos exemplificada nestes trabalhos é a de espaço vetorial sobre um corpo: “O estudo da multiplicação de um número real por um vector (operação externa) permitiu concluir que \forall [conjunto dos

¹¹⁴ Para aceder a uma reflexão mais pormenorizada sobre a Matemática Moderna, consultar: Guimarães (2003, pp. 90-138) e Matos (2009).

vetores do espaço] é um espaço vectorial sobre o corpo dos números reais.” (M. I. Santos, 1967, p. 22).

Embora com dificuldades já visíveis, é enfatizado o interesse do estudo das estruturas na disciplina escolar de Matemática e as estagiárias já estavam imbuídas do espírito da chamada Matemática Moderna:

Assim não estudamos uma geometria, mas geometrias, sendo cada uma delas o estudo das figuras que se podem aplicar, umas nas outras, por meio de um grupo de transformações e das propriedades das figuras que se mantêm invariáveis quando se aplicam as transformações do grupo. (M. I. Santos, 1967, 38)

Realçando que a geometria métrica é um caso particular da geometria euclidiana e que esta, por sua vez, é um caso particular da geometria afim, Maria Inês Santos tem uma opinião favorável sobre o que está a ser feito nas turmas experimentais do 7.º ano liceal, justificando que é importante que um aluno do ensino liceal saiba sobre várias geometrias e que tal estudo deve ser feito por via vetorial:

Basta no entanto que um aluno do liceu saiba que existem várias geometrias, mas que estude apenas a geometria métrica e euclidiana, e no final do curso a geometria afim. O estudo destas geometrias, parece-me que terá toda a vantagem em ser feito por via vectorial, conforme se procede actualmente no 7.º Ano das turmas experimentais. (M. I. Santos, 1967, 39)

No programa de Matemática do 1.º ano do curso complementar (6.º ano liceal) do Ministério da Educação e Cultura, para o ano letivo de 1974/1975, são tratados os conceitos de grupoide, semi-grupo, grupo e isomorfismo no quinto capítulo e no programa de Matemática para o 7.º ano liceal são tratados, no segundo capítulo, os conceitos de anel e corpo.

No *Compêndio de Matemática*, 1.º volume, de Sebastião e Silva (1975a), são tratados os conceitos de grupoide, semi-grupo, grupo e isomorfismo no quinto capítulo e, no sexto capítulo, os conceitos de anel e corpo. O programa de Matemática é uma quase colagem do Compêndio nestes pontos.

6.3.7. Geometria

Da análise dos trabalhos para as Conferências Pedagógicas, este tema é lecionado nas turmas experimentais interligando a geometria analítica plana e no espaço com a

geometria vetorial, de acordo com o espírito da época: “com a intenção que já assinalámos várias vezes neste trabalho, e que informa todo o ensino nas classes experimentais, as teorias não são apresentadas como distintas e separadas (...) [e] não se verifica só em Geometria.” (M. A. Santos, 1967, p. 35). Também é feita a ligação da geometria descritiva às equações vetoriais do plano e da reta: “O facto de passarem a poder representar os planos, já estudados em [Geometria] Descritiva, por equações oferece-lhes outro aspecto do problema e permite-lhes entrarem mais a fundo na matéria.” (M. A. Santos, 1967, p. 36). Maria Alzira Santos exemplifica com três formas diferentes de representar o plano, como ilustra a figura 6.10.

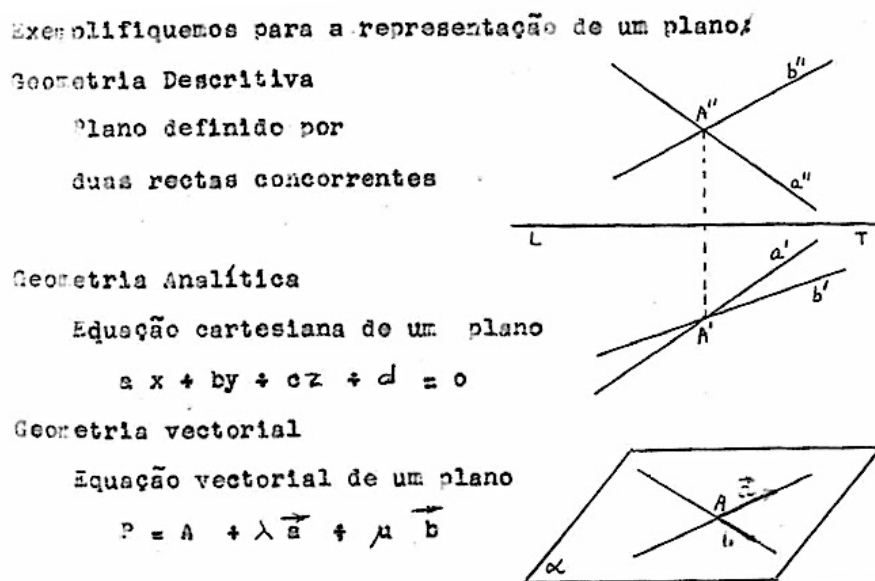


Figura 6.10. Representações do plano em várias geometrias (M. A. Santos, 1967, p. 36).

No ano letivo de 1966/1967, a geometria do programa liceal do 7.º ano era a Geometria Analítica Plana e o *livro único* adotado era o de Sebastião e Silva com o mesmo título. Segundo as estagiárias, foi introduzida a geometria analítica no espaço “pela primeira vez no ensino liceal” com o programa experimental, os “alunos reagiram muito bem” e, à semelhança do 6.º ano, o estudo da geometria analítica no espaço foi feito “quer em termos de condições e quer em termos de conjuntos” (M. I. Santos, 1967, p. 19). Maria Inês Santos refere ainda que o “estudo da geometria plana, seguido do da geometria no espaço permitiu-nos salientar a importância da definição do Universo em que se considera determinada condição” (1967, p. 19) e exemplifica com uma circunferência em \mathbb{R}^2 e a superfície cilíndrica em \mathbb{R}^3 , como ilustra a figura 6.11.

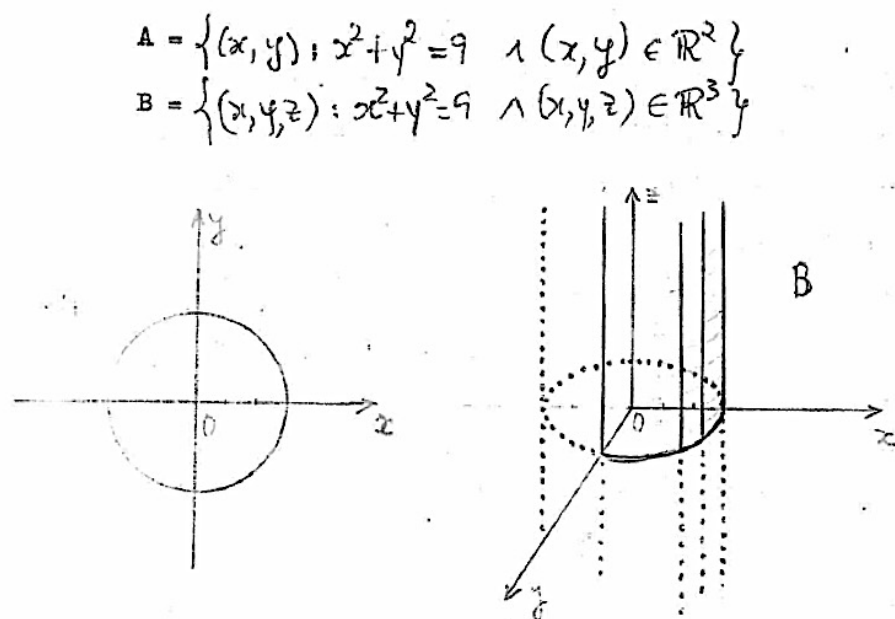


Figura 6.11. Importância do universo de uma condição (M. I. Santos, 1967, p. 20).

Sobre a referência da estagiária à primeira vez que se lecionava a geometria analítica no espaço no ensino liceal, recordamos que o texto do programa oficial nacional de 1954¹¹⁵, ainda em vigor em 1967, faz referência a uma geometria no espaço, mas não é a geometria analítica no espaço. Em concreto, nos 1.º e 2.º anos do ensino liceal dão-se conhecimentos “dos sólidos geométricos (...) Medidas de superfície (...) áreas das superfícies (...) Volumes” (pp. 1055-1056). Nos 3.º e 4.º anos é tratada a geometria plana e no 5.º ano uma geometria no espaço que consiste em “posição relativa de duas rectas no espaço (...) Ângulos sólidos (...) Poliedros (...) Superfícies e sólidos de revolução (...) Esfera” (p. 1058). No programa do 6.º ano não constam temas de geometria, mas sim de trigonometria. E no 7.º ano é feita uma “Introdução à geometria analítica plana” onde consta o estudo das “Coordenadas cartesianas e polares (...) Equações cartesianas da recta (...) Da circunferência; Da elipse e da hipérbole (...) Da parábola” (p. 1059).

A geometria analítica plana seguiu “em linhas gerais, a orientação clássica” (M. A. Santos, 1967, p. 36) e os alunos seguiram o *livro único* que já referimos. Maria Alzira Santos afirma que o estudo das cónicas foi mais reduzido e que se deu mais “desenvolvimento ao estudo dos lugares geométricos (designação clássica), que

¹¹⁵ Decreto-Lei n.º 39807, de 7 de setembro de 1954.

aparecem agora como domínios de verdade de condições definidas no universo dos pontos do plano” (1967, p. 37), com aplicação dos conhecimentos da lógica e da teoria dos conjuntos já estudados pelos alunos: “Estamos perante uma exemplificação, cheia de interesse, das operações entre atributos e de como elas se traduzem em operações sobre conjuntos” (1967, p. 37) e ilustra com a figura 6.12:

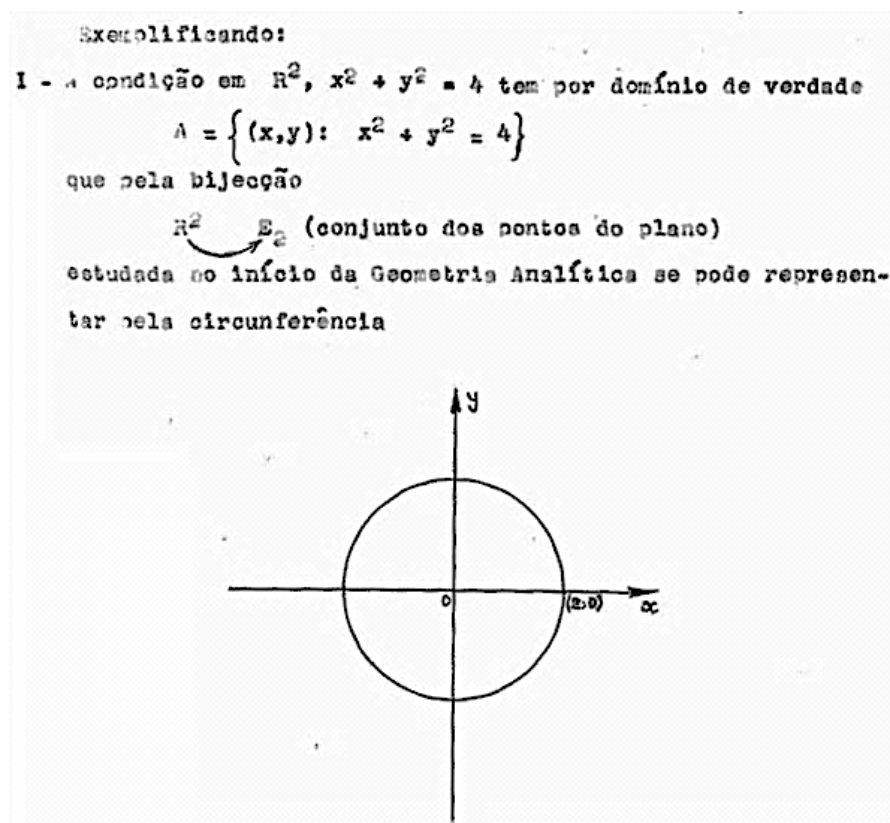


Figura 6.12. Condições e pontos do plano (M. A. Santos, 1967, p. 37).

Segundo a estagiária, houve vantagens para os alunos na adoção desta abordagem para a geometria, como expõe e ilustra com o texto e figuras 6.13 e 6.14:

Os alunos reagem muito bem a toda a Geometria Plana, em particular a este estudo dos lugares geométricos. Julgamos ser um dos pontos, em que os alunos das turmas experimentais revelam mais facilidade do que os alunos do programa clássico.

A descoberta de que inequações do tipo $x^2 + y^2 \leq r^2$ representam círculos de centro na origem, foi feita com uma rapidez, que nos surpreendeu.

Estes alunos evidenciam de um modo geral, mais sensibilidade para distinguir os conjuntos representados por equações, dos representados pelas inequações correspondentes. (M. A. Santos, 1967, p. 39)

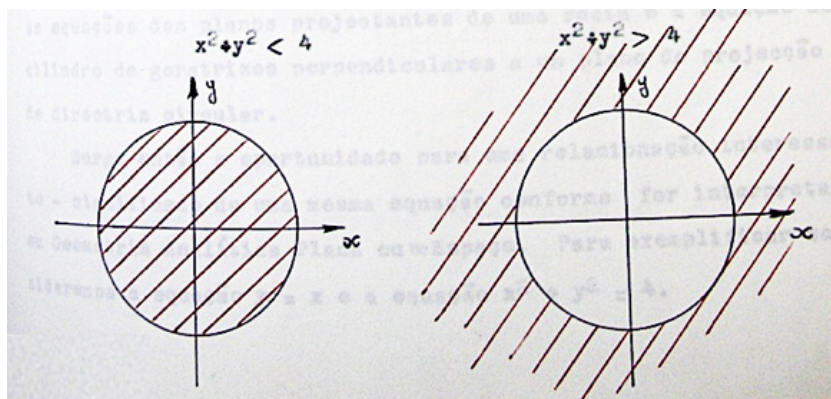


Figura 6.13. Inequações e pontos do plano (M. A. Santos, 1967, p. 39).

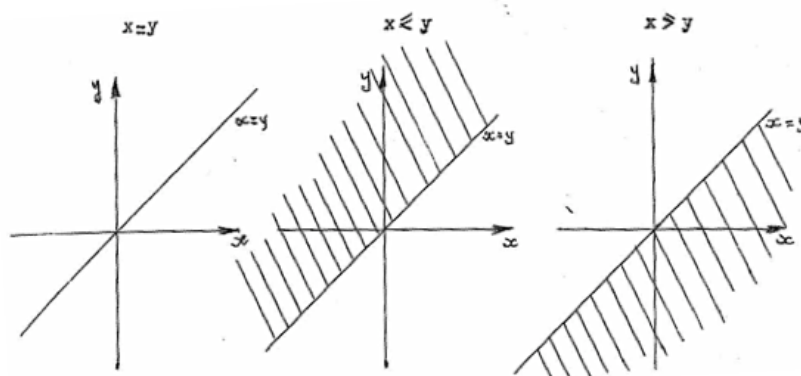


Figura 6.14. Condições e pontos do plano (M. A. Santos, 1967, p. 40).

6.3.8. Cálculo vetorial e transformações geométricas

Maria Inês Santos descreve que “Depois de se ter tratado da Geometria Analítica no Espaço iniciou-se o estudo do cálculo vetorial, assunto também novo no Liceu” (1967, p. 20). Esta estagiária refere que encontrou vantagens nesta abordagem, embora não explicita as razões, e que esta matéria foi apresentada “recorrendo principalmente à intuição dos alunos, e, tendo em vista, sobretudo, a aquisição de conceitos básicos” e definições “deixando para 2.º plano certas demonstrações” (1967, pp. 20-21). Pela continuação do seu texto, deduzimos que as vantagens às quais se refere estão ligadas

às noções agora introduzidas de “relação ternária ‘situado entre’, segmento de recta, conjuntos convexos e não convexos, relações de ordem, direcção de uma recta, comprimento de um segmento de recta, conjuntos ordenados, isomorfismo de ordem” (M. I. Santos, 1967, p. 21), uma vez que acrescenta: “O conceito de segmento orientado, tal como foi dado equivale ao de vector aplicado, conceito tantas vezes usado na Física, e a noção de vector corresponde à de vector livre.” (p. 21, sublinhados no original).

No livro único de *Geometria Analítica Plana* de Sebastião e Silva adotado também para o ensino da geometria das turmas experimentais do 7.º ano liceal de 1966/1967 não se usa o vocábulo “vector”. Em vez disso, utilizam-se os termos “segmento” e “segmento orientado” de acordo com a definição seguinte:

Segmentos orientados. — Chama-se *segmento orientado* [a] todo o segmento (fixo no espaço), ao qual se atribui um determinado sentido de percurso, considerando um dos seus extremos como *primeiro extremo* (ou *origem*) e o outro como *segundo extremo* (ou *extremidade*).

Designa-se pela notação \overrightarrow{AB} o segmento cujo primeiro extremo é A e cujo segundo extremo é B.

Quando um segmento orientado \overrightarrow{AB} é paralelo ao eixo dos x , chama-se *medida* de \overrightarrow{AB} à medida do segmento \overline{AB} (não orientado) com o sinal + ou –, conforme o segmento \overrightarrow{AB} está orientado no sentido do eixo dos x ou no sentido contrário. (Silva, 1967, pp. 21-22, itálicos no original)

Com esta definição, há medidas de segmentos orientados positivas e negativas, mas é sempre positiva a medida de segmentos não orientados. No texto do livro, dão-se os exemplos seguintes: para $M \equiv (3, 1)$ e $N \equiv (-1, 1)$, a medida do segmento orientado \overrightarrow{MN} é -4 ; e a medida do segmento (não orientado) \overline{MN} é 4 (módulo da diferença entre as abcissas dos extremos). Este assunto insere-se na primeira secção com o título “Coordenadas Cartesianas” do primeiro capítulo com o título “Pontos e Números”. A segunda secção do mesmo capítulo é “Coordenadas Polares”. O segundo capítulo é “Lugares Geométricos e Equações”; o terceiro é “Estudo Geral da Recta” e o quarto é “Estudo Elementar das Cónicas”.

O conceito de vetor aparece abordado no 3.º volume do *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva (1975a), para o 7.º ano liceal. Os três grandes temas deste livro usados nas turmas experimentais foram: a) Vetores, b) Números Complexos e c)

Transformações Geométricas. O livro compõe-se dos cinco capítulos seguintes: I - Introdução ao Cálculo Vetorial; II - Números Complexos na Forma Trigonométrica; III - Transformações Afins e Aplicações Lineares; IV - Representação Analítica de Aplicações Lineares e Transformações Afins; V - Álgebras de Aplicações Lineares e Álgebras de Matrizes.

Em 1967, o texto que deu origem a este livro existia na forma de folhas policopiadas, aos quais professores e alunos das turmas experimentais tinham acesso. Pertencendo ao primeiro capítulo, o conceito de vetor é dado depois dos conceitos de: relação “situado entre”; conjunto convexo, relações de ordem, comprimento de segmento de reta, conjuntos ordenados e isomorfismos e da referência explícita à entidade de vetor utilizada na física. Será a esta abordagem que a estagiária se refere no seu trabalho no âmbito das Conferências Pedagógicas. Ou seja, define-se vetor à custa de segmentos orientados equipolentes, isto é, segmentos com o mesmo comprimento, direção e sentido. A relação de equipolência definida é uma relação de equivalência e um mesmo vetor pode ser representado por qualquer segmento orientado que lhe seja equipolente. Para Sebastião e Silva (1975a), “Os segmentos orientados também por vezes são chamados *vectores aplicados*. Neste caso, os vectores são chamados *vectores livres*” (3.º vol., p. 27).

Translações, homotetias e rotações

De acordo com a análise do trabalho das estagiárias, na continuação do estudo do cálculo vetorial do programa experimental do 7.º ano liceal, seguiu-se o estudo das translações definidas por um vetor. Verificou-se que o conjunto das translações algebrizado com a operação de composição de aplicações tem a estrutura de grupo comutativo. Fez-se um estudo análogo para os três tipos de homotetias de centro O e razão r (ampliação: $|r| < 1$, redução $|r| > 1$ e isometria $|r| = 1$), isto é, que o conjunto das homotetias algebrizado com a operação de composição de aplicações também tem a estrutura de grupo comutativo. Trataram-se as semelhanças de razão r , r número real positivo, nas três situações possíveis: $r > 1$, $r < 1$, e $r = 1$ e verificou-se que: “O conjunto das transformações de semelhança é um grupo multiplicativo comutativo — grupo habitualmente designado por grupo euclidiano. Se considerarmos apenas isometrias, também constituem grupo, um subgrupo do grupo euclidiano, designado por grupo métrico” (M. I. Santos, 1967, pp. 23-24, sublinhados no original). De seguida estudaram-se as rotações no plano de centro O e de amplitude φ que “é a aplicação que deixa fixo o ponto O e faz corresponder a cada ponto P distinto de O (...) o ponto P' , tal que

$|OP| = |OP'|$ e que $\angle OPP'$ seja equipolente a φ'' (M. I. Santos, 1967, p. 24). O conjunto das rotações de centro O, bem como o conjunto das rotação no espaço em torno de um eixo e de certa amplitude, cujo ângulo pertence a um plano perpendicular ao eixo, constituem grupos multiplicativos comutativos, como ilustra a figura 6.15 para o segundo caso.

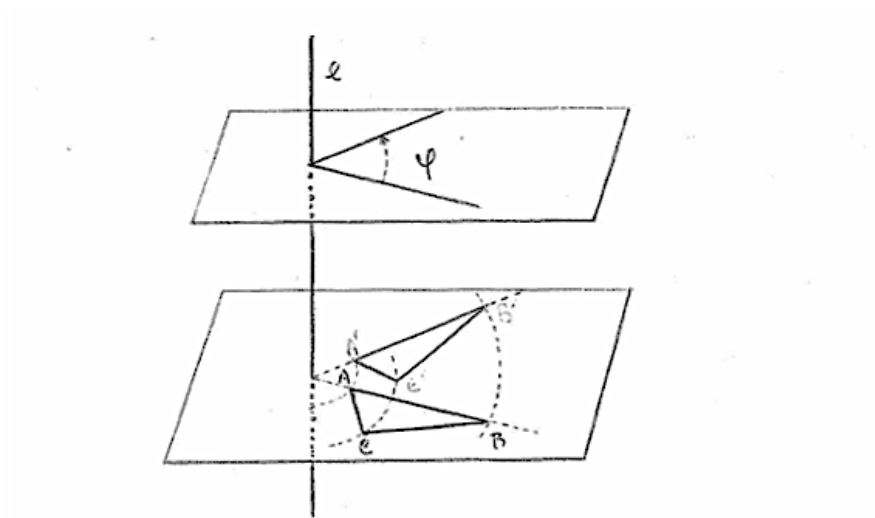


Figura 6.15. Rotações em torno de um eixo: grupo multiplicativo comutativo (M. I. Santos, 1967, p. 25).

Simetrias

Estudaram-se ainda as simetrias num plano relativamente a uma reta (reflexões) e as simetrias relativas a um plano π que “é a aplicação que deixa fixos os pontos de π , que a cada ponto $P \notin \pi$ faz corresponder o ponto P' tal que π seja o plano mediador do segmento $\overline{PP'}$ ” (M. I. Santos, 1967, p. 26).

Transformação afim

E definiu-se transformação afim do espaço ou de um plano que transforma segmentos de reta em segmentos de reta, como ilustra a figura 6.16.

A estagiária Maria Alzira Santos acha muito proveitosa esta experiência e propõe que se estude também “a geometria no 2.º ciclo por meios vetoriais”, ou que pelo menos se faça também essa tentativa (1967, p. 49).

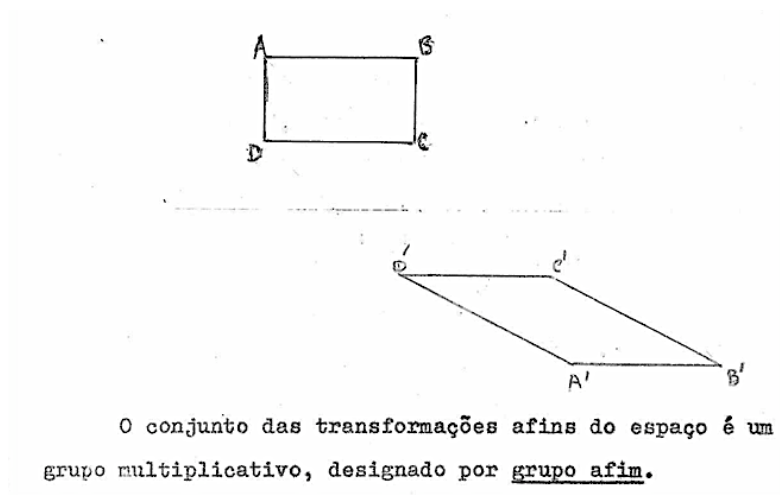


Figura 6.16. Transformação afim do espaço (M. I. Santos, 1967, p. 27).

A noção de soma de um ponto com um vetor foi o único exemplo apontado sobre a dificuldade dos alunos e onde a intuição deles falhou: "observámos este ano, tal como no ano anterior, que nenhum aluno 'descobriu' que o resultado da operação era um ponto. A quase totalidade dos alunos indicou como resultado outro vetor, não tendo os restantes sido capazes de preverem qualquer resultado" (M. I. Santos, 1967, p. 21).

6.3.9. Cálculo Integral

Segundo Maria Inês Santos, o tema do cálculo integral "também não estava incluído no programa dos liceus, no entanto foi introduzido há dois anos num programa experimental, em Turmas Piloto" o que levou a incluir "pela primeira vez (...) o estudo das derivadas das funções circulares inversas" embora ainda não se soubesse "exactamente até onde poderemos avançar nas matérias previstas para o 7.º ano (...), mas contamos poder ainda tratar da iniciação ao cálculo integral." (1967, p. 28). Em nosso entender, parece haver nestas palavras uma crítica velada à extensão do programa experimental.

Sem apresentar a razão da introdução do cálculo integral nos programas, a estagiária passa imediatamente para a informação de que a tarefa que cabe aos professores das turmas experimentais não é fácil e que lhes é exigido muito trabalho, uma vez que para além dos novos conteúdos introduzidos no ensino, os que não são novos são apresentados de forma diferente, o que implica "que o professor se adapte aos novos processos [de ensino]" (M. I. Santos, 1967, p. 28). E a estagiária remata esta secção do seu trabalho com a indicação de que a tarefa também não é fácil para os alunos,

embora sejam estes os que mais têm a ganhar com a renovação em curso, o que a leva a concluir que o resultado final é positivo.

No *Compêndio de Matemática*, 2.º volume, de Sebastião e Silva (1976), o segundo capítulo de “Introdução ao Cálculo Integral” dedica quase 100 páginas ao cálculo integral. As restantes páginas do capítulo incluem métodos de integração numérica, série de Taylor, desenvolvimento em série de potências e integração numérica de equações diferenciais.

No programa de Matemática de 1974/1975 para o 7.º ano liceal que temos vindo a referir, a secção 1.5 é de “Derivadas e Primitivas”, última do primeiro capítulo de “Introdução à Análise Infinitesimal”, mas este programa não inclui o cálculo integral, à semelhança do que já tinha acontecido cinquenta anos antes: “Uma breve introdução do estudo de integrais foi incluído no [programa do] curso [liceal] em 1918, mas retirada em 1926” (Almeida e Matos, 2014, p. 25).

6.3.10. Cálculo das Probabilidades

De acordo com o testemunho das estagiárias, o cálculo das probabilidades passou do início para o fim do 7.º ano liceal no ano letivo de 1966/1967, por duas razões principais. Uma delas foi por considerar-se um tema relativamente fácil: “entendeu-se que tal assunto (...) deverá ser tratado no final do curso, por se reconhecer que no princípio dos trabalhos os alunos estão em melhores condições para se dedicarem com maior êxito, a temas de mais difícil apreensão” (M. I. Santos, 1967, p. 11) e a outra razão foi por se considerar que proporcionava a revisão da teoria dos conjuntos: “o estudo do cálculo das probabilidades permitirá rever a teoria dos conjuntos que conviria situar-se no final da sua preparação.” (M. I. Santos, 1967, p. 11).

No ano letivo anterior, 1965/1966, este tema foi lecionado no início do ano também com duas vantagens indicadas por um estagiário. Uma foi não ser deixado para o fim e correr o risco de não ser lecionado e outra foi ter interessado os alunos: “No ano lectivo anterior [1964/1965] o tempo não chegou para este capítulo [Cálculo das Probabilidades e Estatística], apesar das seis horas semanais. Foi dado este ano, logo no início, e interessou bastante os alunos” (Serrote, 1966, p. 119). Segundo Plínio Casimiro Serrote, o tema também só começou a fazer parte do ensino liceal com as turmas experimentais.

Mais uma vez é notada a extensão dos programas e a dificuldade em os cumprir, bem como o carácter experimental que possuíam.

No programa de Matemática do 2.º ano do curso complementar (7.º ano liceal) do Ministério da Educação e Cultura para o ano letivo de 1974/1975, não consta qualquer secção sobre este tema, mas sim um capítulo, o quarto e último do programa do 6.º ano liceal, sobre “Cálculo Combinatório”.

O cálculo das probabilidades faz parte do sétimo e último capítulo do *Compêndio de Matemática*, 1.º volume, de Sebastião e Silva (1975a) para o 6.º ano liceal.

6.4. Programas oficiais e experimentais do 3.º ciclo liceal: análise comparativa de conteúdos

Analisado e recomposto o programa experimental do 7.º ano liceal relativamente ao ano letivo de 1966/1967, estamos em condições de dar algumas respostas sobre resultados desta experiência, nomeadamente sobre os conteúdos que foram adotados quase uma década depois¹¹⁶.

No ano letivo de 1974/1975, uma década depois do início da experiência pedagógica em análise, coabitavam nos liceus, quer a chamada matemática clássica, quer a Matemática Moderna. Havia para este ano letivo dois programas distintos para o 3.º ciclo liceal. Um programa com o título “Matemática Clássica” e outro com o título “Matemática” que tem vindo a ser o alvo do nosso estudo comparativo. O programa oficial de Matemática correspondente ao 6.º ano liceal é constituído por seis secções: 1. Introdução à lógica matemática; 2. Relações; 3. Introdução à geometria analítica plana, programação linear; 4. Funções; 5. Grupóides e 6. Cálculo combinatório. E o programa oficial de Matemática correspondente ao 7.º ano liceal é constituído por cinco secções: 1. Introdução à análise infinitesimal, 1.1 cálculo numérico aproximado, 1.2 limites de sucessões, 1.3 limites de funções de variável real, 1.4 funções contínuas, 1.5 derivadas e primitivas; 2. Anéis e corpos; 3. Estudo do conjunto dos números naturais; 4. Números complexos e 5. Vetores e transformações geométricas.

Comparando os temas dos programas oficiais de Matemática para os 6.º e 7.º anos liceais de 1974/1975 com os temas do *Compêndios de Matemática* de Sebastião e Silva,

¹¹⁶ Num Seminário da UIED (Unidade de Investigação Educação e Desenvolvimento) de 2015, José Manuel Matos comentou que, em 1968, a Comissão perdeu a cabeça com um relatório da autoria de Sousa Ventura sobre a experiência pedagógica da introdução da Matemática Moderna no 3.º ciclo em Portugal. Depois disto não tiveram novas reuniões. O contexto político mudou. Veiga Simão não queria elitismo. A Comissão nunca mais reuniu. Formou-se uma outra Comissão.

podemos concluir que os programas oficiais se apoiam nos temas que estão desenvolvidos no Compêndio, embora nem todos os conteúdos do Compêndio estejam nos programas oficiais referidos, nomeadamente os três capítulos de cada um dos três volumes do Compêndio: introdução à estatística e ao cálculo das probabilidades (cap. VII e último do 1.º volume - 2.º tomo), introdução ao cálculo integral (cap. II e penúltimo do 2.º volume) e álgebras de aplicações lineares e álgebras de matrizes (cap. V e último do 3.º volume).

Comparando os temas do programa oficial de Matemática para o 7.º ano liceal de 1974/1975 com os temas do programa experimental para o 7.º ano liceal de 1966/1967, a geometria analítica plana passa do 7.º ano liceal do programa experimental de 1966/1967 para o 6.º ano liceal do programa oficial de 1974/1975 e não aparecem nem a geometria analítica no espaço nem o cálculo integral nem o cálculo das probabilidades nos programas oficiais de 1974/1975, nem para o 6.º ano nem para o 7.º ano liceais, que apareceram nos programas experimentais. São os três temas que não aparecem consolidados nos programas oficiais de Matemática de 1974/1975. O cálculo das probabilidades nem sempre foi lecionado nas turmas experimentais, apesar de ser considerado fácil e de interesse para os alunos. O cálculo combinatório já fazia parte do programa oficial do 7.º ano liceal de 1954 da chamada matemática clássica e aparece agora no programa oficial de Matemática para o 6.º ano liceal de 1974/1975. O cálculo numérico aproximado, o cálculo vetorial (que inclui as translações, homotetias e rotações, as simetrias, outras transformações afins e propriedades que ficam invariantes em cada um dos grupos de transformações) e as estruturas algébricas de anel, corpo e espaço vetorial dos programas experimentais aparecem consolidados no programa oficial de Matemática para o 7.º ano de 1974/1975. A introdução à lógica matemática, as relações, a programação linear e as estruturas algébricas de grupoide e de grupo dos programas experimentais aparecem consolidados no programa oficial de Matemática para o 6.º ano de 1974/1975. O cálculo diferencial, a geometria analítica plana, a trigonometria e os números complexos na forma algébrica estão presentes, quer nos programas de 1954, quer nos programas experimentais, quer nos programas de 1974/1975, mas a representação dos números complexos na forma trigonométrica só nos dois últimos.

Relativamente ao tema das transformações geométricas, há a seguinte observação no quinto capítulo do programa oficial de Matemática para o 7.º ano de 1974/1975: “A síntese que se pretende com esta rubrica será, naturalmente precedida das revisões julgadas convenientes para este efeito. Neste estudo deverá o professor introduzir o

conceito de produto interno de dois vectores” (p. 29). Não sabemos se este conceito fez parte do programa experimental, estamos em crer que não, uma vez que faz parte do 3.º volume do *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva (1975a), inserido no Capítulo IV: “Representação Analítica de Aplicações Lineares e Transformações Afins”, onde se introduz o conceito de matriz, que é desenvolvido no Capítulo V: “Álgebras das Aplicações Lineares e Álgebras de Matrizes” e estes dois últimos capítulos não fizeram parte nem do programa experimental nem dos programas de 1974/1975. Há mais geometria no programa experimental do que a que foi adotada depois da experiência, nomeadamente no que se refere à geometria analítica no espaço que está ausente nos programas de 1974/1975.

Por fim, não podemos deixar de referir que caiu quase por completo o grande tema da aritmética racional (que fazia parte dos programas oficiais até 1974/1975 e sobre o qual havia um *livro único* com o mesmo título), quer dos programas experimentais (exceto no que se refere à indução matemática), quer dos programas oficiais de Matemática de 1974/1975 (exceto no que se refere à indução matemática, divisão inteira, decomposição de um número em fatores primos, m.d.c. e m.m.c.).

A tabela 6.1 recompõe os programas experimentais e resume os programas oficiais para os 6.º e 7.º anos liceal ao longo de duas décadas.

Embora não tenhamos à disposição um programa experimental do 6.º ano liceal para o ano letivo de 1965/1966, sabemos que os conteúdos a lecionar no âmbito da experiência pedagógica tinham por base o *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva e os respetivos Guias. Por esta via e atendendo também à sequência natural de pré-requisitos entre temas, a tabela deixa adivinhar os conteúdos que foram lecionados no programa experimental do 6.º ano liceal. Alguns deles podemos comprovar através de relatos pontuais sobre os conteúdos programáticos que foram lecionados neste nível de ensino no ano letivo de 1965/1966: funções (Serrote, 1966, p. 119); números complexos na forma trigonométrica (Serrote, 1966 b, pp. 16-17); estruturas algébricas (Leitão, 1966, pp. 15-18); lógica matemática (Leitão, 1966, pp. 10-13; Ribeiro, 1966, 7-11 e Rua, 1966, pp. 15-19); teoria dos conjuntos (Ribeiro, 1966, p. 15 e Rua, 1966, p. 25); análise combinatória como aplicação de produtos cartesianos (Leitão, 1966, p.15); probabilidades e estatística (Rua, 1966, p. 25 e Serrote, 1966, p. 119); teoria dos números por via da teoria dos conjuntos e não pela axiomática de Peano (Ribeiro, 1966, pp. 15-16) e programação linear (Leitão, 1966, p. 14; Ribeiro, 1966, pp. 21-23 e Serrote, 1966, pp. 117-119). Como já

referimos, o programa experimental do 6.º ano foi mais fácil de estabilizar do que o do 7.º ano que sofreu modificações sucessivas.

Tabela 6.1. Programas (experimentais e oficiais) dos 6.º e 7.º anos liceais ao longo de duas décadas.

		Programas dos 6.º e 7.º anos liceais									
		1954/1955		1963-1975			1966/1967	1974/1975			
		(Oficial)		Sebastião e Silva, das folhas policopiadas ao Compêndio			(Experimental)	Matemática (Oficial)		Matemática Clássica (Oficial)	
		6.º ano	7.º ano	6.º ano (1.º volume em 2 tomos)	7.º ano (2.º vol) (3.º vol)		7.º ano	6.º ano	7.º ano	6.º ano	7.º ano
		Respetivos números dos tópicos									
Lógica				I			(Ênfase no 6.º ano)	1.			
Relações e conjuntos				II			(6.º ano)	2.			
Análise matemática	Régua de cálculo						✓	5.			
	Cálculo numérico aproximado				I-1		✓		1.1		
	Limites de sucessões	Álgebra			I-2		✓		1.2	2.7	
	Funções	Álgebra		IV			(6.º ano)	4.	1.4 (continuidade)	2.1	
	Funções exponencial e logarítmica		Álgebra	V (remete para o livro único de Álgebra)				5.			5. (com uso de tábuas)
	Limites de funções. Derivadas	Álgebra			I-3 e I-4		✓		1.3 e 1.5	2.7	3. (funções racionais, sem derivadas)
	Primitivas. Introdução ao cálculo integral				II		✓		1.5 (sem integrais)		
Trigonometria		Trigonometria	Trigonometria			II	✓	4.		2.5	7.
Números complexos		Álgebra (forma algébrica)		VI (representação geométrica)		II (forma trigonométrica)	✓ (e 6.º ano)		4.		1.
Geometria	Análítica plana		Geometria	Guia remete para livro único			✓	3.		2.2	6.
	Cónicas		Geometria				✓	3.			6.
	Cálculo vetorial					I	✓		5.		
	Transformações					III	✓		5.		
Estruturas algébricas				V			✓ (e 6.º ano)	5.	2.		
Cálculo combinatório			Álgebra	III			(6.º ano)	6.			4.
Probabilidades				VII			✓				
Programação Linear				Guia			(6.º ano)	3.			
Evolução do conceito de número		Álgebra								1.	
Polinómios		Álgebra							2.		2.
Inequações do 2.º grau			Álgebra					4.		2.4	
Resolução de equações biquadradas			Álgebra					4.		2.6	

Arité- mica racio- nal	Indução matemática	Aritmética racional			III		*		3.		8.
	Divisão inteira, de- composição em fatores primos, m.d.c. e m.m.c.	Aritmética racional							2. e 3.		8.

* A indução matemática que estava no *livro único* intitulado *Compêndio de Aritmética Racional* não terá caído uma vez que aparece nos exames do 3.º ciclo das turmas experimentais de 1970. Deve ter sido lecionada ao nível do 6.º ano.



7. Práticas dos estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes

C'um saber só de experiências feito
(Camões, 1572, canto IV, estrofe 94)

Temos vindo a analisar os trabalhos dos estagiários para as Conferências Pedagógicas, o que expressa alguma da prática dos estágios ocorrida no Liceu Normal de Pedro Nunes no período de 1956 a 1969. Os textos para estas Conferências, embora sendo trabalhos individuais (com a exceção do último que foi de grupo), não deixam de ser vestígios do que os estagiários viam, ouviam e refletiam a partir de aulas e de discussões a que assistiam, da bibliografia¹¹⁷ a que acediam e das suas vivências do dia-a-dia.

Neste capítulo, continuamos a estudar aspetos concretos da formação de professores para a disciplina escolar de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes e respondemos a parte do quarto objetivo da nossa investigação: dar a conhecer práticas e o quotidiano dos estágios. Assim, vamos centrar-nos em práticas e aspetos do quotidiano da vivência dos estagiários, em reflexões críticas por eles produzidas e em

¹¹⁷ Muitos autores foram citados nos trabalhos dos estagiários, como temos vindo a referir ao longo deste estudo, mas não encontramos qualquer referência a Hans Freudenthal (1905 – 1990).

ocorrências nas turmas de Matemática, ao longo da sua prática pedagógica no Liceu Normal de Pedro Nunes.

Dividimos este capítulo em quatro secções. A primeira sobre o quotidiano dos estágios com o metodólogo Jaime Furtado Leote onde nos socorremos, em parte, do testemunho de quatro ex-estagiários obtidos por meio de entrevistas realizadas nas suas residências. Na segunda secção, debruçamo-nos sobre a visão dos estagiários acerca da experiência pedagógica em curso para o ensino da Matemática no 3.º ciclo liceal, no âmbito do movimento da Matemática Moderna. Na terceira secção relatamos, por meio de uma única estagiária, a experiência realizada no ano de 1966/1967 para o 3.º ano pertencente ao 2.º ciclo liceal. Este relato reveste-se de enorme importância, porque só existe conhecimento sobre esta experiência por esta via. Na quarta e última secção, analisamos o livro de sumários de uma turma do 6.º ano, onde o professor de Matemática foi o metodólogo Jaime Furtado Leote e houve participação de estagiárias, contrapondo-o com outro livro de sumários de outra turma do 6.º ano do mesmo ano letivo, onde o professor de Matemática foi António Palma Fernandes.

7.1. Quotidiano dos estágios com o metodólogo Jaime Furtado Leote

Como já tivemos oportunidade de notar, o Liceu Normal de Pedro Nunes e o seu contexto têm pouco de *normal*. Sabemos disto, mas disto também já tinha consciência quem por lá passou, nomeadamente os nossos estagiários de Matemática:

primeiro as turmas do Pedro Nunes eram muito boas. Aquilo era uma escola chamada normal, chamava-se liceu normal, mas aquilo não era normal. Era anormal no meio das escolas, porque realmente era uma elite de alunos e em todos os campos, e professores também. Tinha lá professores excepcionais. O professor Rómulo de Carvalho na Física, havia outros professores muito bons. Eu acho que tive, tivemos, uma aprendizagem muito boa. Foram dois anos muito puxados, mas valeu apena. Deu-nos uma bagagem muito grande. (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014)

Ou, nas palavras de outro estagiário, “era um Liceu de elites. O Liceu Normal de Pedro Nunes era um Liceu de elites. Para dar uma feição não propriamente de elite salpicavam assim com uns mais, de origem mais humilde. Mas normalmente era de elites” (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de

2010). Joaquim Simões Redinha, numa outra entrevista, justifica a sua opinião com base no que o próprio metodólogo assumiria:

O Marcelo Rebelo de Sousa foi meu aluno quando eu era estagiário. No 4.º ano do Liceu Normal de Pedro Nunes. Porque sabe, o Liceu Normal de Pedro Nunes era um liceu de elites. Eles iam fazendo uma mistura... Mesmo o Leote explicava isso. As nossas turmas não eram só turmas de elites. Mas normalmente as elites iam parar às turmas do Leote. E às turmas dos estágios, porque as turmas dos estágios tinham sempre uma dinâmica que não tinham as outras, não é. E isso era normal. Não era perturbador. Pelo menos no caso da Matemática. De maneira que o Graça, que era o filho do Bento Caraça, que agora penso que está na Gulbenkian, investiga não sei quê, eu até pensava que ele tinha ido para matemática, mas não, foi para física ou coisa assim do género. Era assim, digamos, um grupo de elites. Eram aqueles da CUF, era gente assim dali da Estrela, não é. Portanto, da burguesia. Mas também eles tinham cuidado em ter os outros que, digamos que, não eram propriamente dessa origem, não é. (Redinha, entrevista pessoal por telefone, 19 de novembro de 2010)

Não só os alunos e muitos professores do Liceu Normal de Pedro Nunes eram especiais, como também algumas outras condições existentes “que os outros [liceus] não tinham... Já tinha uma psicóloga, já tinha essas coisas todas. O Liceu já estava munido desses elementos. Porque não era um Liceu vulgar. E nós também tínhamos esses apoios” (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010).

No período em estudo, a reitoria do Liceu Normal de Pedro Nunes é essencialmente de Francisco Dias Agudo, professor de Matemática, uma vez que foi reitor do Liceu entre 1956 e 1967. A Francisco Dias Agudo na reitoria do Liceu segue-se Jaime Furtado Leote, entre 1967 e 1972. Apresentamos de seguida o testemunho de alguns ex-estagiários que tivemos oportunidade de entrevistar sobre o ambiente que se vivia no Liceu.

O Dias Agudo era uma autoridade, digamos, não era discutível, não se discutia... eles os professores, nós os estagiários não tínhamos que discutir ou deixar de discutir... os professores não discutiam a autoridade do Dias Agudo... com o Dias Agudo era: quero posso e mando. Era assim, e ele tinha jeito para aquilo... era um Liceu de prestígio... tinha lá aqueles

professores... aquilo no país inteiro era ele que escolhia os professores... não havia a inspeção lá, não havia nada disso... punha e dispunha (...). Depois o Leote não tinha o espírito desse género... era mais pela pedagogia, o Dias Agudo era um homem, digamos, não era por ser autoritário, mas ele era um homem de autoridade e a autoridade também resultava do seu próprio valor. O Dias Agudo era um professor de Matemática, tudo bem, mas não lecionava matemática, era reitor. Depois o Leote, aquilo era dirigido com mão de ferro, e o Leote nessas coisas não era a vocação dele... acabou por ir parar ao hospital... (...). O Liceu era um liceu normal, um liceu de prestígio e o Dias Agudo não tolerava lá muitas coisas que não fossem lá dentro das normas. Normas, no fundo normas que ele próprio definia... (Redinha, entrevista pessoal por telefone, 19 de novembro de 2010)

Sobre a autoridade da reitoria de Dias Agudo, na ata do Conselho Escolar do Liceu Normal de Pedro Nunes de 15 de outubro de 1957, consta que este era “constituído por todos os professores de todas as categorias em exercício” (*Palestra* n.º 1, 1958, p. 75) no Liceu incluindo a secção e o médico escolar, e com a assistência dos professores estagiários do 2.º ano, o reitor Francisco Dias Agudo disserta sobre o tema castigo dos alunos. Diz ele que: “Castigar bem é uma função altamente construtiva (...). Sempre que há motivo para castigar, o que está em causa não é a ordem externa — é a ordem interna do próprio aluno” (*Palestra* n.º 1, 1958, p. 75) e continua, “Na escola, nós professores, como juizes dos nossos alunos somos também réus, até mesmo ao darmos notas. Não há aqui problemas independentes, pois eles são sempre interdependentes” (*Palestra* n.º 1, 1958, p. 75). Defende ainda que o aluno deve participar na atribuição do seu próprio castigo e propõe o seguinte: “Uma vez ponderado um castigo este seria submetido sob a forma de projecto ao critério da turma, orientado pelo director do ciclo. Falando com os alunos da turma, tudo seria mais esclarecido e obter-se-ia uma comparticipação de grande valor educativo” (*Palestra* n.º 1, 1958, p. 76). Jaime Furtado Leote diz, na sequência, estar completamente de acordo com o Reitor e acrescenta que “quase todas as circunstâncias escolares são contra o aluno (...) Vai mesmo mais longe: — Mudar o ambiente não basta, precisamos nós próprios de mudar” (*Palestra* n.º 1, 1958, p. 76). Na ata da reunião deste Conselho consta que um outro professor declarou ter gostado muito da exposição do colega Leote, por achar que a educação não se faz com castigos, mas com princípios e justificou:

Porque as crianças [não(?)] são todas iguais, devemos mostrar à criança que a tomamos como elemento fundamental, reconhecendo as diferenças

individuais. Recordou passagens da sua vida de professor em que teve ocasião de verificar os bons resultados que se podem obter com a aplicação do castigo suspenso. Este constitui um aviso; chama o aluno à realidade. (*Palestra* n.º 1, 1958, p. 76)

No seguimento, a posição do reitor Dias Agudo permanece inalterada mesmo após a discussão que se gerou à volta do assunto:

O senhor Reitor retomou a palavra para declarar que, sem querer dar importância desmedida a esta matéria, há necessidade de tomar desde já uma posição. Põe por isso à votação a matéria que se tem debatido nesta sessão, isto é, uma vez decidida pelas autoridades escolares uma sentença suposta justa, esta seria oferecida à consideração da turma que comparticipa da graduação do castigo, sob a direcção do director de ciclo. (*Palestra* n.º 1, 1958, p. 77).

A proposta foi aprovada por unanimidade e este episódio parece-nos conceder credibilidade às palavras que obtivemos em entrevista junto dos ex-estagiários sobre as personalidades de Francisco Dias Agudo e de Jaime Furtado Leote.

Vicente Barão Saianda teve com bastante frequência a turma do 6.º ano de Jaime Furtado Leote, o que complicou um pouco o seu trabalho de estágio, como nos relata em entrevista:

em fevereiro [de 1971], o Dr. Leote teve um enfarte e até ao fim do ano não voltou a dar aulas. E eu tive de assegurar as aulas todas do Dr. Leote. Valeu-me a experiência que já tinha das turmas experimentais... e era turma da Matemática Moderna! A outra que tinha do 6.º [ano] era de matemática clássica (...). E como era a turma do reitor, era uma turma de belíssimos alunos. Ainda hoje me lembro de alguns deles. (Saianda, entrevista pessoal na sua residência em Évora, 18 de março de 2010)

Um outro ex-estagiário, que estagiou entre 1961 e 1963, lembra também em entrevista o acontecimento do enfarte e relaciona-o com as funções de reitor que Jaime Furtado Leote veio a ocupar no Liceu: “ele foi reitor depois. Infelizmente para ele, coitado. Pronto. Ele é que sabia... todos nós lamentámos que ele... (...) digo infelizmente porque ele acabou por ter um problema cardíaco motivado por essas questões. A reitoria, essas coisas perturbavam-no” (Redinha, entrevista pessoal por telefone, 19 de novembro de 2010). Joaquim Simões Redinha foi inspetor do Ministério da Educação uns anos

depois de realizar o estágio e manteve uma relação de amizade com o seu metodólogo Jaime Furtado Leote.

Joaquim Simões Redinha nasceu em 1930, ingressou no seu 1.º ano de estágio com 31 anos de idade em 1961 e teve direito a uma bolsa¹¹⁸. Este estagiário descreve-nos mais exemplos do lado humano de Jaime Furtado Leote:

O professor eventual ganhava por mês cerca de 3.000 escudos, mas só durante dez meses. A bolsa era de dois a três meses de remuneração. Mas o Leote arranjava umas lições, ele também dava, embora não fosse permitido na altura, ele até teve problemas com isso. Mas ele tinha essa preocupação (...). Eu já estava casado... estava a viver à custa do dinheiro da Judite, a minha esposa. Mas depois com essa bolsa comprei uma linda pulseira (...). Vivíamos com o ordenado que ela tinha como professora eventual. (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010)

As explicações eram proibidas por lei: “Aos estagiários dos liceus normais é permitido exercer o ensino particular em estabelecimento. É-lhes, porém, vedado, sob pena de exclusão imediata, o ensino particular fora de estabelecimento” (Art.º 10.º do Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro de 1957).

E não eram proibidas só aos estagiários,

a maior parte dos meus colegas aqui de Évora, todos eles arranjaram dinheiro para ter casas no Algarve, bem cedo, e mais não sei quantos e eu não. Porquê? Eles para além das aulas davam explicações. Tive vários colegas aqui, agora lembro-me de três ou quatro, saíram do Liceu [de Évora], passaram para a Escola Técnica [de Évora] para poderem dar explicações. Porque se se era professor do Liceu, era proibido. E a inspeção estava atenta a isso. Mesmo nos anos mais próximos ao 25 de abril, continuava a estar. De maneira que passavam para a Técnica. Os professores da Técnica podiam dar explicações aos alunos do Liceu. Os

¹¹⁸ De acordo com o Art.º 6.º, ponto 1, do Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro de 1957, o valor da bolsa seria “de 8.000 escudos anuais, pagos em oito prestações” e o número de bolsas de estudo que estava estipulado para estagiários do liceu normal de Coimbra, único à época, pelo Decreto-Lei n.º 36507, de 17 de setembro de 1947, passa de vinte e cinco para “setenta, para distribuição pelos estagiários dos três liceus normais” (Art.º 6.º, ponto 1, do Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro de 1957).

professores dos liceus eram considerados como uma elite... estava errado, não é... Ganhavam o mesmo... (Saianda, entrevista pessoal na sua residência em Évora, 13 de setembro de 2010)

Vicente Barão Saianda fez o estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes em 1971, com 32 anos de idade, remata esta conversa declarando que gostou tanto do estágio que ficou pobre, porque ficou no ensino, e sorri. Esta diretiva consta no Estatuto do Ensino Liceal de 1947: “Os professores dos liceus não podem exercer o ensino particular, dirigir, por si ou interposta pessoa, estabelecimentos do mesmo ensino, nem fazer vida doméstica com alunos dos liceus que não pertençam à sua família” (Art.º 172.º do Decreto n.º 36508, 17 de setembro de 1947).

O trabalho de estágio não ser remunerado e a vida do dia a dia de alguns estagiários era particularmente dura, na medida em que alguns deles tiveram necessidade de acumular este trabalho com outros trabalhos remunerados.

eu ia de manhã para o estágio com aulas às oito com o Dr. Leote e à tarde ia para a Faculdade [como assistente]. Na Faculdade [de Ciências de Lisboa] havia mais possibilidade de horário. Mas fiz mal. Fiz mal, porque durante o primeiro ano... Porque o estágio não era pago e, portanto, eu também já ganhava e tinha já ganho durante seis anos na Faculdade de Ciências (...) e, portanto, também me custava um bocado estar sem ganhar. (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015)

Na relação de trabalho de Jaime Furtado Leote com os estagiários, há indícios da crítica ser feita de forma construtiva e nos dois sentidos:

nós saíamos da sala... discutíamos logo provisoriamente... fez aquilo, fez aqueloutro..., mas às vezes também dizíamos em relação a ele. Se calhar não era com o mesmo à vontade. Mas pronto. Mas também lhe dizíamos em relação a ele: — Oh Sr. Dr., aquele aluno ficou para ali assim e tal... nunca disse nada... o Sr. não tomou conta dele... — Isso dizia-nos a nós também. — Isso não se pode fazer. A turma é a turma. Todos têm de ser solicitados. Se não fazem mais, fazem menos, mas fazem. — Mas isso é que as pessoas não conseguem fazer. Gastei a minha vida toda a tentar que isso [risos] que isso fosse realidade. Eu próprio também não consigo muito. Mas tentava. (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010)

bem como de haver alguma humildade da parte de Jaime Furtado Leote, ao admitir que havia conceitos científicos que podia não dominar à época:

depois a minha colega de estágio, como disse tinha sido assistente da Faculdade do doutor, não sei se ouviu falar, o doutor Almeida Costa. O professor Almeida Costa, que era um homem exigentíssimo. Ele vinha lá do Porto e aquilo era um horror. Nós entrávamos uma centena de alunos e por ano passavam vinte ou vinte e poucos. De maneira que ela, como foi assistente dele, tinha uma bagagem científica que o nosso metodólogo até dizia: — Quando eu tiver dúvidas científicas recorro aqui à Alzira. — Porque ela realmente cientificamente era muito, muito boa, não tinha era prática de lecionar. Só lecionava... Lembro-me de uma primeira aula que ela deu aos miúdos do sétimo ano e ela dizia: — Os senhores. — Depois o metodólogo dizia: — Oh, filha, não podes chamar *senhores*. Eles são uns miúdos. — Ela estava habituada na faculdade, de maneira que era assim. Eu acho que foi muito bom para mim o que aprendi lá. (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014)

E os assuntos científicos eram discutidos entre os estagiários e o próprio metodólogo:

Eu lembro-me de ter tido uma pega com o Leote, uma pega entre aspas. Nós fomos, acabámos por ser muito amigos. Ele era realmente... o Leote era realmente extraordinário e tinha... Mas um dia surgiu... e ele por acaso tinha razão. Eu hoje reconheço que ele tinha razão. Em que ele considerava que a indeterminação era indeterminação, e a função não era definida. E aí eu, perante alguns autores, que diziam: — Não senhor, a função é definida, atribui-se-lhe o valor considerado indeterminado. — (...) eu acabei por defender essa tese. E ele não. Ele defendia a tese que hoje ainda se defende, não é, indeterminado não é definida. (...) Mas eu dizia-lhe e é verdade, mas a indeterminação é algo que é provisório. Se a pessoa levanta a indeterminação, tem um valor. Esse valor atribuído à função... era o Bento Caraça que acho que dizia isso também... (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010)

Neste momento da entrevista, pergunto se não estava em causa o prolongamento por continuidade:

Era isso. É o prolongamento por continuidade. Era essa a questão. A questão era só essa. Era o prolongamento por continuidade. Eu considerava sempre automaticamente que a função estava, que o seu prolongamento por continuidade estava feito automaticamente. Pronto. E eu lembro-me dessa discussão. Entre outras. Nós discutíamos muito e profundamente. E, mais, a parte pedagógica e psicológica, de certa maneira. E ele não era uma pessoa perita em psicologia. (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010)

Maria Inês Santos e a sua colega de estágio referem a vivacidade e dinâmica que puderam observar nas aulas que assistiram lecionadas por Jaime Furtado Leote, já com 63 e 64 anos de idade, onde os alunos se levantavam e iam trabalhar para os vários quadros existentes na sala:

[o orientador era] de uma dedicação, de um entusiasmo pelo ensino... aquela sala era a sala da matemática. Tinha três quadros na parede, quadros grandes na parede, de forma que ele agarrava num grupo de quatro alunos para ali, outros quatro para ali e para ali, de forma que era... [sorrisos]. (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015)

Maria Alzira Santos continua: “o professor é que mandava, mas a certa altura já andava tudo a trabalhar. E eu, depois como professora, tentei às vezes repetir com os alunos. Mas nunca tive três quadros na sala, mas então fazia trabalho com grupos [sentados]” (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015).

Outro ex-estagiário refere que Jaime Furtado Leote era um comunicador, quer para com os alunos, quer para com as pessoas em geral:

Era um comunicador. Sabia as estratégias, conhecia as estratégias. Eu lembro de uma vez dizer isto a um aluno que estava lá assim... e o Marcelo [Rebello de Sousa] também tinha muita tendência para a brincadeira. Mas esse brincava, mas ao mesmo tempo estava a acompanhar. Era mais ou menos como ele também é agora. Assim aquele sorriso que parece de um louco, ele tem assim um sorriso que parece um tipo anormal. Aquele sorriso que ele faz, aquela cara que ele faz. E já era um pouco assim. Mas esse acompanhava sempre. Até porque o pai ia lá saber informações dele. O pai era ministro de Salazar, mas ia lá perguntar como é que aquilo... andava lá

com os filhos. (...) Nessa altura havia um aluno que estava lá a brincar. Mas a brincar assim de uma maneira um tanto insolente. E ele disse-lhe: — Olha rapaz, isto aqui há duas coisas. Tu queres trabalhar, trabalhas. Se não queres trabalhar, estás aí nesse cantinho..., mas estás sossegado. Pronto. A opção é tua. Se queres trabalhar... — O rapaz ficou um bocado incomodado, lá começou a desenvolver as coisas. — Se queres trabalhar, trabalhas. Mas se não queres trabalhar não podes estar aí nas aldeias. Estás aí sossegadinho. — Eu também não me lembro no estágio de mandar alguém para a rua. Isso era uma coisa que não se concebia. Não é. Era assim. O nosso estágio era um estágio saudável. De convívio. De discussão, de intervenção. O próprio metodólogo dava o seu exemplo. Pronto. Mostrava como é que se fazia. Não criticava só. Mostrava como é que se fazia. Eu depois tentei. Fazia o mesmo. Mesmo no sistema. Mesmo depois de já ser inspetor. (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010)

Jaime Furtado Leote dava o exemplo de boas práticas em sala de aula.

Os estagiários assistiam a aulas, quer lecionadas pelo metodólogo, quer pelos colegas de estágio que estavam nos primeiro e segundo anos de estágio, e estas eram seguidas de discussão. Também existiam reuniões semanais entre os estagiários e o metodólogo para discutirem vários assuntos de interesse, nomeadamente temas de Matemática Moderna e aulas observadas.

No primeiro, era um ano em que nós intervínhamos menos nas aulas, mas já começávamos a intervir, mas... Cada um se ocupava de uma ou duas semanas, consoante os assuntos, de dar aquele grupo de lições. No final da aula havia a discussão. Depois, havia sempre, suponho que duas vezes por semana, uma reunião formal para aprofundar essas discussões e esses assuntos relacionados com essas questões práticas. E às vezes não só práticas, também científicas. (Redinha, entrevista pessoal por telefone, 19 de novembro de 2010)

Noutra entrevista, Joaquim Simões Redinha refere mais pormenores e mantém no essencial o discurso que já tinha produzido:

O Leote e os estagiários davam as aulas todas. As turmas eram de todos. O interessante disto é que os assuntos que surgiam... Depois da aula havia uma discussão. Eu lembro que... acho que nunca tínhamos aulas seguidas. Um de nós dava uma lição e seguia-se uma discussão, logo ali na sala. Uma

discussão rápida. Depois, acho que era duas vezes por semana, não sei precisar se eram duas ou três. Mas pelo menos duas eram. Duas vezes por semana que nos encontrávamos normalmente para aprofundar essas discussões e discutir outros assuntos até de natureza científica. (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010)

Maria Inês Santos, estagiária quatro anos depois, menciona encontros quinzenais: “no primeiro ano tínhamos a Matemática Moderna e tínhamos depois encontros regulares quinzenais lá no Pedro Nunes, que era o Dr. Leote que promovia aquelas reuniões” (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014). Nestes encontros, a estagiária esclarece que “havia sempre um tema e havia sempre uma pessoa que orientava a sessão, que era para aquilo não ser assim muito improvisado. Havia sempre uma pessoa que estudava o tema” (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014). Para além destes encontros, esta ex-estagiária também relata as discussões críticas que ocorriam depois da lecionação de aulas:

Durante estágio, sempre que nós dávamos aulas, após a aula havia crítica com o metodólogo em que participávamos todos os estagiários. E o metodólogo começava por dizer àquele que deu a aula: — Diga lá o que sentiu, o que correu bem e o que correu mal. — Depois falavam os outros colegas de estágio e por fim falava o metodólogo. Eu acho que aprendi muito com isso. Primeiro, nós ao fazermos a nossa autocrítica corrigimos um bocadinho, mas também aprendíamos muito com os outros, não é? (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014)

Durante os dois anos de estágio, Jaime Furtado Leote distribuía períodos aos estagiários e a si próprio para lecionarem as aulas às turmas destinadas para o efeito. “Um dava durante um período, depois outro dava durante outro período, depois ele dava durante outro período. (...) Este grupo foi sempre assim desde o princípio até ao fim” (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010). Maria Alzira Santos, que entrou no estágio quatro anos depois de Joaquim Simões Redinha, corrobora esta prática: “nós não tínhamos propriamente uma turma. Nós tínhamos era unidades, quando o metodólogo achava que era o momento dizia-nos: — Vocês vão dar esta unidade três aulas. — E depois era outra colega” (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015). Pelo que, os

estagiários não eram responsáveis por uma qualquer turma específica. E a este propósito, esta estagiária conta-nos que, quer ela, quer a sua colega de estágio, ficaram muito preocupadas quando Jaime Furtado Leote e até Silva Paulo, este professor no Liceu de Oeiras, estiveram fora em comissão de serviço para os Exames de Estado no final do ano letivo e elas ficaram com as turmas deles a cargo, incluindo as avaliações:

E ficámos assim aflitas quando, no fim do ano, o nosso orientador (...) foi para Coimbra ou para o Porto para os Exames de Estado e nos deixou as turmas, mesmo com pontos para classificar e notas para dar já no fim do ano. Eu até fui para Oeiras (...) uma semana para substituir o Silva Paulo. Nem mesmo no segundo ano em que demos bastantes aulas assistidas pelo (...) metodólogo (...) a responsabilidade da turma nunca foi totalmente nossa. (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015)

Anos mais tarde, quando o estágio passou a ser de um só ano letivo, para além da orientação e aprendizagem que os estagiários adquiriam com a assistência a aulas, continuaram as reuniões, semanais, para a discussão de assuntos em conjunto: “E depois aquelas reuniões que tínhamos às quartas-feiras de manhã. E discutíamos em conjunto. Antes nada. Nunca vi isso em lado nenhum. Apesar da experiência que tinha de cinco anos, quer dizer, abri muitos horizontes” (Saianda, entrevista pessoal na sua residência em Évora, a 18 de Março de 2010).

Sobre a experiência anterior de ensino estar muito aquém do que conseguiram atingir depois da experiência de trabalho no estágio, temos um outro testemunho: “Eu tinha alguma experiência antes do estágio [quatro anos]. Mas depois cheguei à conclusão que a minha experiência era muito má. Não é. Ou muito fraca. Eu lecionei sempre no liceu. Desde que me formei (...) eu licenciiei-me em 57” (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010). Lembremos, a este propósito, o relato de Joaquim Simões Redinha descrito na secção 5.5 deste estudo sobre o episódio da má utilização de modelos matemáticos e Emma Castelnovo, que nunca mais esqueceu, justificando por que razão ele antes de fazer o estágio era um mau professor. O ex-estagiário diz-nos que esta história foi marcante para ele e que lhe deu muito que pensar. Considera-se um discípulo de Jaime Furtado Leote, diz que este o influenciou muito e que esta influencia foi pelo exemplo. Pelo exemplo também das aulas que Jaime Furtado Leote lecionava.

Sobre metodologias para o ensino da Matemática e referindo-se a filmes existentes no Liceu Normal de Pedro Nunes que passavam em aulas com estagiários, Joaquim Simões Redinha conta que:

O que nos diziam no estágio, o que dizia o Leote e nós concordávamos, é que estes três minutos é [são] para explorar em seis aulas! Portanto, eles até podem ver o filme. Mas o professor não tem de dizer: — Isto porquê? O filme diz isto e aquilo. — Eles é que têm de chegar às conclusões. E muitas vezes o que se projeta é só meio minuto. Eram filmes extraordinários. Extraordinários. Aquilo era tudo animado. Os ângulos e os arcos. Um pouco o que fez a Emma Castelnuovo. — Mas isso não vale nada. — Diziam lá os críticos e é verdade. Essa é que era a mensagem. Ponto número um: os alunos é que têm de construir. Agora levá-los a construir... é complicado. Nem sempre é fácil. Claro que a Emma teve muito trabalho a fazer e a conceber todo aquele material, mas foi mais ela, ela é que se desenvolveu. Não servia muito para desenvolver os alunos. A não ser que aquilo fosse depois explorado de uma outra maneira... também é possível. (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010)

O ex-estagiário relaciona esta situação e as projeções com retroprojetores com os atuais quadros interativos para o ensino:

Nessa altura o retroprojektor veio-nos dar alguma alma, alguma vida... Agora fazem nos quadros interativos, não sei quê. Eu não sei bem, porque eu já não trabalho nisso, não faço ideia nenhuma. Mas quadros interativos, seja o que for, digam o que disserem, se os alunos não fizerem não aprendem. Eu tirei muito partido do retroprojektor. (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010)

Mas o trabalho do estagiário estava longe de se resumir às aulas. “O Dr. Leote sugeriu-nos uns livros que eram terríveis, difíceis de perceber e, no fim, mas eles tinham lá muito entusiasmo (...), o livro não nos ajudou nada. Pelo contrário. Nós caprichámos estudar aquilo e era, então, à noite” (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015).

Maria Alzira Santos, quando fala em *eles*, refere-se às personalidades portuguesas envolvidas no movimento da Matemática Moderna, que teve oportunidade de conhecer no âmbito do estágio. Sabemos do empenho de Silva Paulo, Sebastião e Silva e Jaime Furtado Leote, entre outros, neste Movimento. Comprovamos agora que isso

transparecia para os próprios estagiários. “Havia uma certa mística na altura. Isso não sei se se perdeu, se não. Mas isso sem a mística não se vai a lado nenhum. E as pessoas acreditam que as coisas se vão modificar e nós acreditávamos” (Redinha, entrevista pessoal por telefone, 19 de novembro de 2010). Joaquim Simões Redinha ainda refere que “o Leote tinha isso. Ele era excelente. Excelente. Excepcional mesmo. E essa coisa marcou-me mesmo” (Redinha, entrevista pessoal por telefone, 19 de novembro de 2010). A experiência pedagógica da Matemática Moderna foi realizada com muita paixão e empenho, o que se poderá também traduzir em muita emoção e dificultar, por vezes, o sentido da razão. Como já referido, um relatório de avaliação da experiência pedagógica da introdução da Matemática Moderna no 3.º ciclo liceal realizado por Sousa Ventura, ex-estagiário do Liceu Normal de Pedro Nunes, caiu muito mal junto dos responsáveis pela atualização dos programas.

A experiência dos dois anos de estágio pedagógico em Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes é descrita por todos os estagiários como muito exigente: “era um estágio muito duro. Realmente foram dois anos... E em que nós ainda pagávamos propinas. Não sei se sabe, não tínhamos facilidades nenhuma. Pagávamos propinas e dávamos aulas” (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014). Segundo Maria Inês Santos, nos primeiros tempos do 1.º ano de estágio só assistiam “às aulas do metodólogo e dos colegas do ano acima (...). Os do primeiro ano assistiam às aulas dos do segundo e às aulas do metodólogo. E tivemos de assistir a aulas de física” (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014).

Maria Alzira Santos exemplifica a diferença no trabalho entre metodólogos, neste caso entre Jaime Furtado Leote e o metodólogo de Física do Liceu Normal de Pedro Nunes:

fazia parte do segundo ano assistir a umas aulas de físico-químicas. Nós tínhamos de nos preparar para dar aulas de físico-química. E, então, preparávamo-nos com quem, com o Dr. Rómulo de Carvalho (...). Eu ao princípio não sabia. Eu assistia às aulas dele, mas não sabia que ele era o António Gedeão. Só vim a saber muito mais tarde e realmente tem poesias maravilhosas (...), mas então o senhor como metodólogo... [risos]. Dava umas aulas extremamente penosas. Eu estava grávida e as aulas eram a seguir ao almoço e ainda por cima calhou a câmara escura, a ótica, que se dava em câmara escura e a Inês, coitada, tinha de me chamar, porque eu

adormecia. Estava grávida, depois do almoço com aquele senhor de colarinho... A postura do Dr. Rómulo de Carvalho e do Dr. Leote era completamente diferente. (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015)

Mesmo assim, o que destacam é que todo este esforço valeu a pena e, particularmente, devido a terem tido Jaime Furtado Leote como metodólogo: “o nosso estágio foi muito bom. Mas eu penso que o orientador... Os outros orientadores não tinham a categoria do nosso. Portanto, a coisa fundamental neste estágio foi o orientador” (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015). Sobre outros grupos de estágios noutros liceus, Maria Alzira Santos acrescenta:

para nós foi muito bom porque tínhamos o Dr. Leote. Porque os outros grupos tiveram metodólogos muito mais fracos e no estágio não aprenderam quase nada. E, pelo contrário, ainda tiveram depressões, discussões, as pessoas zangavam-se umas com as outras, com o metodólogo... estou a pensar numa série de grupos. (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015)

Mário Augusto Dias usa uma expressão que nos parece bastante sugestiva do ambiente que se vivia no Liceu e do papel deste metodólogo: "Por isso, e porque a minha presença neste estágio conta apenas uns escassos meses¹¹⁹, esta minha simples exposição não vai apresentar nenhuma descoberta mas, vai traduzir aquilo que já muito aprendi e não o muito que li." (Dias, 1963, pp. 4-5). Este estagiário prossegue: “Eu disse, o muito que aprendi, pois na verdade desde que entrei para este estágio, reconheço a grande mudança que se deu em mim próprio e que, de certo modo, se aqui não tivesse vindo ainda hoje ignorava” (1963, p. 5).

Alfredo Osório dos Anjos e José Jorge Gonçalves Calado eram outros dois professores do Liceu Normal de Pedro Nunes.

E eu esqueci-me do professor Calado. Também foi um grande professor e estava no Pedro Nunes. Era um grande professor. Eu não tive muito contato com ele, porque nós os estagiários... ou aquilo não havia uma relação muito boa com o Dr. Leote e ele... Eu não sei, nunca nos aproximámos muito do

¹¹⁹ Este estagiário deve ter acedido ao estágio ao abrigo da Lei especial para homens e tido não dois, mas um ano de prática pedagógica no Liceu Normal de Pedro Nunes.

Dr. Calado. Aproximámo-nos mais do Dr. Osório e do Dr. Silva Paulo. (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014).

Vicente Barão Saianda conheceu Jaime Furtado Leote (já com 67 anos de idade) e Alfredo Osório dos Anjos (com 52 anos de idade) enquanto metodólogos, durante o seu estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes no ano letivo de 1970/1971, e faz-nos a descrição seguinte do modo de estar numa sala de aula, contrapondo os dois professores:

O Dr. Osório era uma pessoa excecional, mais do que o Dr. Leote. Isso não há dúvida nenhuma. Eu não vi aquele homem, porque vamos lá ver, nós assistíamos às aulas uns dos outros. Não tínhamos horário que permitisse assistir a todas as aulas uns dos outros, mas podíamos assistir às aulas dos metodólogos, sempre. Eu nunca vi o Dr. Osório dar uma definição (...). Era construída com os alunos. Aquele homem era realmente excecional. Mais do que o Dr. Leote. Ele dialogava, ele puxava, utilizava expressões, por exemplo, ir para a casca da rolha ou rolha de casca, coisas assim... A verdade é que ele arrancava dos alunos as definições, os conceitos. (...) O Dr. Leote, noutra perspetiva, quer dizer, era uma pessoa muito boa, organizada, com as aulas muito bem preparadas, com as aulas também em diálogo, mas não tinha aquela arte do Dr. Osório. Não tinha, não. Era uma pessoa mais clássica. (Saianda, entrevista pessoal na sua residência em Évora, 18 de março de 2010)

7.2. Visão dos estagiários da experiência em curso do ensino da Matemática

A estagiária Maria Alzira Santos faz referência às primeiras três turmas experimentais portuguesas, exatamente do 6.º ano liceal, uma em cada um dos liceus normais, o de Lisboa, o de Coimbra e o do Porto. Refere também a evolução do nível, número e local destas turmas, de 1963/1964 até 1966/1967. Ao longo destes quatro anos, a iniciativa ganhou amplitude sendo criadas turmas, primeiro noutros liceus de Lisboa, Porto e Coimbra, mais tarde em liceus de outras cidades do país. No ano de 1966/1967 funcionaram 25 turmas de 6.º ano e 19 turmas de 7.º ano. O alargamento, para além das três cidades principais, deu-se apenas no ano de 1966/1967. Assim, nas cidades de Faro, Braga, Castelo-Branco, Portalegre e Évora, só em 1966/1967 se iniciou a experiência onde funcionaram cinco turmas de 6.º ano, uma por cidade. Cada turma experimental

compôs-se de vinte e cinco alunos. Para as primeiras turmas experimentais os alunos foram selecionados, mas tal não aconteceu sempre para todas as turmas. Uma das turmas experimentais do 6.º ano, do Liceu Pedro Nunes, em 1966/1967, tinha vários alunos que nos três períodos de 6.º ano somaram 29 valores em Matemática e mesmo outros reprovados. A inscrição nas turmas experimentais era precedida de uma consulta aos encarregados de educação e recebida com grande entusiasmo, quer por estes, quer pelos alunos. “Mesmo os alunos mais fracos fazem empenho em frequentar as classes-piloto” (M. A. Santos, 1967, p. 7).

Os professores a quem são confiadas as turmas experimentais, recebem uma remuneração especial do Gabinete de Estudos e Planeamento da Acção Educativa, organismo que superintende todas as actividades ligadas à experiência, incluindo a parte económica. Sobre estas despesas o Ministério da Educação Nacional tem recebido da O. C. D. E. um contributo de 40%. Este ano a comparticipação da O. C. D. E., não se verificou, mas espera-se que (...) o esquema dos anos anteriores se mantenha. (M. A. Santos, 1967, p. 7)

Relativamente à introdução da Matemática Moderna no ensino liceal e face ao exposto nos dois capítulos anteriores, as renovações que se impuseram foram essencialmente de três ordens: novos conteúdos que foram introduzidos nos programas, novos métodos pedagógicos e interligação e unificação dos assuntos em estudo. Maria Alzira Santos deixa claro que “a mudança de matérias não arrastava necessariamente uma renovação de processos didácticos” (1967, p. 14) e justifica com “muitas matérias que se estudam nas classes experimentais, têm sido ensinadas na Universidade por métodos expositivos e por vezes com uma motivação pobre” (1967, pp. 14-15). De qualquer forma, esta estagiária e ex-assistente da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa assume que houve diferenças de métodos de ensino:

Frisemos desde já que a diferença entre os dois programas [experimental e o que estava anteriormente em vigor] não se limita a alterar o elenco dos assuntos tratados em cada um deles, suprimindo uns capítulos e acrescentando outros, mas consiste numa verdadeira remodelação que abrange os dois aspectos.: a) renovação de programas; b) renovação de modos e métodos de ensino. (M. A. Santos, 1967, pp. 8-9)

Sobre esta mudança de atitudes no ensino da Matemática, Maria Inês Santos aborda a preocupação com a interligação e unificação dos assuntos estudados com um exemplo concreto:

Depois de feita a generalização da noção de ângulo foi necessário definir novas funções circulares, que mantiveram as mesmas designações, para facilitar e por se tratar de extensões das funções anteriormente definidas a partir do triângulo rectângulo. Esta observação permitiu recordar as noções de restrição e de extensão de uma função (...) O enquadramento das funções circulares no quadro da análise matemática foi conseguido através dos números complexos. (M. I. Santos, 1967, p. 18)

e acrescenta que os conteúdos “que não são novos são apresentados de uma maneira muito diferente”. (1967, pp. 28-29).

Sobre considerações gerais de ordem didática para os vários anos e ligando as estruturas psicológicas dos alunos com as algébricas de matemática, o estagiário António Esteves Gomes refere que “o professor de Matemática deverá orientar o aprendizado das propriedades das operações e de ideias matemáticas afins, por forma que se vão descobrindo, aos poucos, as estruturas algébricas dos conjuntos, através das estruturas lógicas do pensamento” (1962, pp. 72-73) e apresenta exemplos concretos a ter em conta ao longo dos vários anos liceais:

No[s] 1.º e 2.º Anos, o professor apresentará: a noção de conjunto, suas operações com exemplos simples relacionados com o estudo e com a vida real; a noção de correspondência, servindo-se das operações aritméticas e falará sobre o “elemento neutro” das operações que o possuem ainda que o não chame pelo seu nome, (na adição e multiplicação), e tratará de operações inversas.

No 3.º Ano, poderá referir: 1) o conjunto ser fechado relativamente à adição ou multiplicação; 2) ser comutativo; 3) ser associativo; 4) existência do elemento unidade, do elemento neutro (já nomeado) e do elemento inverso: simétrico aditivo ou inverso multiplicativo. O aluno vai absorvendo, sempre que o assunto permita, a estrutura de grupo.

No 4.º Ano, poderá evidenciar as propriedades de anel com exemplos próprios e adequados ao estudo da lição.

No 5.º Ano, seguirá caminho idêntico no que respeita à noção de corpo.

Nos 6.º e 7.º Anos, far-se-ia a sistematização das estruturas ensaiadas, apoiada em simbologia lógica, precisa e expressiva. (Gomes, 1962, p. 73, sublinhados no original)

É evidente a preocupação com os conjuntos e as estruturas algébricas que se podem obter quando munimos os conjuntos com uma lei de composição interna. Também é evidente que o aumento da complexidade das estruturas algébricas segue o aumento do ano de escolaridade. Nota-se ainda a preocupação de ir buscar-se exemplos à vida real nos primeiros anos e nos últimos anos a preocupação com a utilização da “simbologia lógica”, como designavam, bem como a aplicação da adjetivação de *precisa* e de *expressiva* a esta simbologia lógica. Em 1962, o estagiário António Esteves Gomes acreditava verdadeiramente, quer no interesse do estudo da teoria dos conjuntos e das estruturas algébricas, quer no proveito que a lógica vinha trazer ao ensino da Matemática. No entanto, uma outra estagiária, em 1967, vai buscar um exemplo de 1953 (que passaremos a indicar) para alertar contra a predominância que se dava ao raciocínio lógico em desfavor de outros dois aspetos considerados também essenciais para o ensino da Matemática. Diz ela, usando o pensamento de Adam Puig, que há “no estudo matemático dos fenómenos naturais três fases: a 1.ª de planeamento ou abstração, a 2.ª de desenvolvimento do raciocínio lógico e a 3.ª de tradução do abstracto em concreto, operação a que chamou de concretização” (M. A. Santos, 1967, p. 11), mas que o ensino da Matemática se terá reduzido “durante muito tempo quase exclusivamente à segunda fase” (M. A. Santos, 1967, p. 12) em detrimento das outras.

O interesse da intuição, quer ligada ao estudo inicial da geometria, quer da álgebra, é salientado desde o início destes estágios, assim como são feitas alertas para o inconveniente do uso precoce do formalismo: “Não só o início do estudo da geometria tem necessidade de estar ligado ao intuitivo mas também o da álgebra. Um prematuro formalismo tornaria não só desagradável este estudo, como comprometeria toda a acção formativa (...) do aluno” (Rodrigues, 1961, pp. 14-15) e Maria Odete Rodrigues remata: “Deixemo-lo [ao aluno] apossar-se primeiro dos conteúdos das situações, sobre eles discorrer e a regra aparecerá por fim, naturalmente, como síntese do próprio conhecimento” (1961, p. 15).

Não são só referências positivas ao trabalho desenvolvido nestes estágios que encontramos nos textos para as Conferências Pedagógicas. A que apresentamos de seguida parece deixar transparecer algum descontentamento e impotência por parte de quem está a começar a lidar com as alterações aos programas trazidas pela introdução

da Matemática Moderna. Referimo-nos a: “Como há um programa a cumprir, limitamo-nos a aproveitar todas as oportunidades para alargar os conhecimentos obrigatórios e para os introduzir num campo mais geral onde os situou a álgebra moderna.” (Martins, 1962, p. 66). A próxima reflexão não deixa de ser um facto e uma constatação da experiência portuguesa ter começado com turmas formadas especialmente pelos melhores alunos:

A comissão decidiu formular um programa geral adaptado aos alunos mais dotados, e apresentou, para cada ciclo [liceal], as suas sugestões, acompanhando estas com a exposição dos objectivos a alcançar, do espírito do ensino e, ainda, da bagagem matemática necessária para abordar esses programas.

Foram essas sugestões que orientaram a experiência portuguesa nos três liceus normais, em 1963-1964. (Rua, 1966, p. 13)

Marília de Jesus Rua¹²⁰ continua nos seguintes termos:

Creio não estar muito longe da verdade se disser (e não sei se esta exposição conseguiu transmitir esta ideia) que, ao longo do ano, os assuntos são “abandonados à pressa” quando “ameaçam transbordar” muito além do que a reconhecida premência doutros assuntos permite.

(...) Não chegou, já, o tempo para o estudo de alguns teoremas da Álgebra de Boole, nem para alguns elementos da Teoria das Probabilidades e Estatística, que só veio a ser feito no 7.º ano. (Rua, 1966, p. 25)

Noutros trabalhos para as Conferências Pedagógicas encontramos mais referências ao movimento da Matemática Moderna estar direccionado para elites. Maria Alzira Santos refere que o interesse da OCDE “pelos problemas do ensino, em particular da matemática” (1967, p. 2) tinha os seguintes objetivos e cita:

“a la nécessité urgent d’accroître le personnel technique; définir le rapport qui existe entre les investissements dans l’enseignement et l’expansion économique (...); enfin fournir une assistance spéciale aux pays qui élaborent leur système[s] d’enseignement de base et posent ainsi les

¹²⁰ Este trabalho no âmbito das Conferências Pedagógicas não foi publicado na revista *Palestra*. Foi publicada a Conferência Pedagógica do colega Plínio Casimiro Serrote.

fondements d'un enseignement scientifique et technique de degré supérieur". (M. A. Santos, 1967, p. 3, sublinhado no original)

Era recomendado pela OCDE e havia consciência por parte de quem aplicava estas medidas que se estava a trabalhar para formar quadros superiores. Pretendia-se formar uma certa elite. Este ensino não tinha a pretensão de ser para todos.

A estas dificuldades acresce que os professores começaram a lecionar na experiência pedagógica com falta de livros específicos de apoio às aulas: "A falta foi preenchida, no passado ano lectivo, com a publicação de um 'Compêndio', da autoria do sr. professor doutor Sebastião e Silva (o nome do autor sugere, por si, os méritos da obra)" (Rua, 1966, p. 13). Marília de Jesus Rua acrescenta:

As conclusões da experiência do ano passado (que se efectuou já em 11 turmas) foram, pelo mesmo autor, publicadas num 'Guia Para a Utilização do Compêndio', ao qual, há poucos dias, foram anexos numerosos exercícios de autoria dos professores que regeram turmas.

A experiência do presente ano lectivo, (que se estendeu, agora, a 30 turmas), beneficiou, assim, dos ensinamentos colhidos na anterior. (Rua, 1966, pp. 13-14)

Noutra perspetiva, o colega Plínio Casimiro Serrote destaca a distribuição gratuita aos alunos do *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva e a preço acessível a todos os professores dos liceus:

— E dessa colaboração com a OCDE, que frutos colhemos já?

— Além dos contactos sempre muito úteis com especialistas de outras nações, facultando-nos o conhecimento dos resultados das suas múltiplas experiências, tivemos a realização de alguns cursos de aperfeiçoamento para professores que permitiram a criação no 3.º ciclo de turmas experimentais ou turmas-piloto, funcionando já em diversos liceus do País. Os alunos destas turmas dispõem de um *Compêndio de Matemática* e de um *Guia* para seu uso — distribuídos gratuitamente — da autoria do Ilustre Prof. Sebastião e Silva, editados pelo Ministério da Educação Nacional nos termos de um acordo com a OCDE.

Estas obras têm sido fornecidas a preço acessível a todos os professores dos liceus e colégios, numa tentativa de acelerar a actualização do maior número possível de agentes do ensino da Matemática. (Serrote, 1966, p. 110)

Esta situação manteve-se no ano seguinte: “Os livros de texto [de Sebastião e Silva] são distribuídos gratuitamente a todos os alunos e professores das turmas experimentais” (M. A. Santos, 1967, p. 7).

Os elementos de estudo para os professores eram escassos e não só em termos de conteúdos, também em formação de didática específica, sobretudo no início destes estágios, onde os próprios professores chegam a desejar cursos de formação no período das férias: “Torna-se urgente a publicação de livros, artigos com orientação científica e pedagógica, encontros, conferências, participação em congressos internacionais (ou nacionais a organizar talvez em férias grandes) para que o professor liceal tome contacto com estas ideias mais profundas” (Martins, 1962, p. 71).

No ano seguinte, Sebastião e Silva e Jaime Furtado Leote integram a Comissão de Revisão do Programa do 3.º Ciclo Liceal nomeada por Galvão Telles, em julho de 1963, e decorrem lições¹²¹ do “Curso de Actualização para professores de Matemática dos Liceus” realizadas na Faculdade de Ciências de Lisboa. Houve outros cursos “de Aperfeiçoamento para Professores” no Liceu de Oeiras, de duas semanas de setembro, período de férias de Verão, repetidos pelo menos de 1964 a 1971. O primeiro foi regido por Sebastião e Silva, destinado a metodólogos e outros professores que no ano seguinte iriam lecionar as turmas experimentais (Almeida, 2013, pp. 54, 226, 228). Antes, em 1959, e como já referido, Sebastião e Silva ministrou um curso de “Introdução à Lógica Simbólica e aos Fundamentos da Matemática” no Liceu Normal de Pedro Nunes.

Nem todos os professores do ensino liceal de Matemática tiveram acesso a estas formações, por razões várias, e mais uma vez é assumido algum elitismo: “comprometendo a maior parte dos professores, ou pelo menos os melhores, se atingirá, de facto, a mentalidade do estudante português — a grande finalidade do nosso ensino liceal” (Martins, 1962, p. 71). Os cursos de aperfeiçoamento estavam localizados, essencialmente em Lisboa. Em 1967, Maria Alzira Santos escreve na sua Conferência Pedagógica que o curso de atualização de professores de Matemática de 1964 durou 15 dias e visou o programa escolhido para as turmas experimentais de 6.º ano. A inscrição

¹²¹ A 12.ª Lição foi no dia 20 de março de 1963 e versou sobre: “Grandezas em Matemática e em Física. Produtos tensoriais de grandezas. Espaços vectoriais”. O curso foi promovido pelo Centro de Estudos Matemáticos de Lisboa e as lições eram às 18 horas, orientadas por Sebastião e Silva e com uma periodicidade semanal (Diário de Lisboa, 19 e 26 de março de 1963).

foi feita por convites e o número de participantes foi reduzido. Aos professores que realizaram esse curso foram depois entregues turmas experimentais.

Uma das exceções foi o trabalho realizado no Liceu Nacional de Évora, onde foram realizados dez colóquios para o *Aperfeiçoamento do Ensino da Matemática no Distrito de Évora*. Os colóquios realizaram-se entre os meses de novembro e maio do ano letivo de 1965/1966, sob a orientação de Alberto Miranda, professor de Matemática e Vice-Reitor do Liceu Nacional de Évora. Os dois primeiros colóquios, o primeiro a 17 de dezembro de 1965 e o segundo a 2 de dezembro de 1965, foram da autoria do próprio Alberto Miranda e intitularam-se, respetivamente, por *Sentido de Modernidade — O conjunto N dos inteiros aritméticos* e por *Consequências imediatas dos axiomas de Peano para uma Relação de Ordem no Conjunto dos Inteiros Aritméticos*. Os terceiro e quarto colóquios foram da autoria de duas professoras de Matemática do Liceu de Évora, as professoras Zilda de Oliveira e Júlia Ferreira, com os títulos, respetivamente, *Operações sobre Conjuntos*, a 12 de Janeiro de 1966, e *Conceito de Aplicação*, a 26 de Janeiro de 1966; o quinto colóquio foi da autoria de uma professora de Matemática do Colégio de Estremoz, Glória Simião, intitulado *Produtos Cartesianos — Relações*, a 9 de fevereiro de 1966; o sexto colóquio foi da autoria da Irmã Maria Elisa Castro Lopes, professora de Matemática no Colégio da Nossa Senhora do Carmo, em Évora, a 2 de março de 1966, com o título *Leis de Composição*; o sétimo colóquio, a 16 de março de 1966, foi da autoria do professor de Matemática do Liceu de Évora, Vicente Saianda, que veio a ser estagiário do Liceu Normal de Pedro Nunes cinco anos letivos depois, com o título *Conjuntos Finitos, Conceito de Cardinalidade*; o oitavo colóquio foi da autoria do Major André Infante, professor de Matemática no Ensino Particular, Individual, em Évora, a 20 de abril de 1966, com o título *Estruturas*; o penúltimo colóquio voltou a ser da autoria do professor de Matemática do Liceu Nacional de Évora, Alberto Miranda, a 4 de maio de 1966, com o título *Aspectos Didáticos e Pedagógicos* e o décimo e último colóquio foi da autoria da professora de Filosofia, Maria Beatriz Serpa Branco, do Liceu de Évora, a 18 de maio de 1966, com o título *Aspectos Filosóficos do Colóquio*. Da descrição feita e da bibliografia que foi disponibilizada, podemos observar que os temas foram sobretudo de aspetos formais da Matemática Moderna e de Lógica, com a exceção dos dois últimos colóquios, um de didática e pedagogia do ensino da Matemática e o outro de filosofia, e que os seus autores eram sobretudo professores de Matemática do Liceu Nacional de Évora, com a exceção de uma professora de Filosofia e de professores de Matemática de outras instituições de ensino da proximidade, quer oficial, quer particular, num total de três oradores e cinco oradoras.

A maior assistência destes colóquios ocorreu nas primeira e última sessões, com 41 e 37 participantes, respetivamente. As sessões do Vice-Reitor tiveram 41, 29 e 34 participantes, respetivamente, e há referência a que nos dois primeiros colóquios os participantes eram professores do ensino Superior e Secundário do distrito de Évora. Os 24 participantes foram registados no colóquio do senhor Major, tendo os restantes entre 26 e 29 participantes, não incluindo apenas professores de Matemática. Estiveram presentes professores “de Filosofia e de Física a que se agregaram professores de Geografia, de Desenho, de Pedagogia e de Didáctica” (Miranda, 1966, sem p.). As súmulas efetuadas eram de uma a três páginas A4 por colóquio, num documento sem numeração de páginas, num total de 31 páginas, incluindo a capa. Como exemplo concreto e relativamente ao primeiro colóquio, a sua finalidade foi: “Familiarizar os professores de Matemática com os métodos modernos de ensino, auxiliando-se mutuamente. Colaborar com os outros núcleos similares a quem se comunicará regularmente as súmulas dos assuntos tratados (...) julgados de interesse para o aperfeiçoamento do ensino da disciplina” (Miranda, 1966, sem p.). A intenção pedagógica adotada no colóquio e expressa no mesmo documento foi a de um nível secundário elevado e teve o seguinte programa provisório:

- I Construção do Conjunto dos Inteiros Relativos.
- II Outros exemplos de conjuntos com o fim de caracterizar estruturas.
- III Operações sobre conjuntos.
- IV Um problema especial sobre conjuntos (ex: continuidade).
- V Um ou dois problemas de aritmética aplicada (ex: análise combinatória ou estatística). (Miranda, 1966, sem p.)

No mesmo documento ainda se pode ler que, neste mesmo colóquio, Alberto Miranda se referiu:

aos aspectos da Ciência na época actual relacionando-os com o movimento de modernidade em literatura, música, pintura, mostrando uma tendência geral para a espiritualidade, generalização e luta contra preconceitos: poesia subjectiva, conceito de realidade (passado, imaginação humana), música concreta, pintura abstracta, em geral no predomínio da essência sobre a realidade palpável. O preconceito de vazio e o preconceito de espaço tridimensional. O “Conjunto” como ente matemático universal; a Lógica matemática como técnica universal de raciocínio (Miranda, 1966, sem p.)

E, entre outras considerações, foram definidos os cinco axiomas de Peano. O insucesso em Matemática, que continua a ser um problema atual, também foi abordado no colóquio.

Segundo Maria Inês Santos, muitas dificuldades foram ultrapassadas “em condições dignas de registo à custa de uma obstinada boa vontade por parte dos professores, ao seu maior poder de assimilação em face de novas matérias e, sobretudo, à troca de impressões entre eles havida, numa valiosa acção colaborativa” (1967, p. 13), e sublinha que o objetivo era um bem maior que a todos motivava.

Para a estagiária Maria Dulce Nogueira, os objetivos que se pretendiam alcançar para o ensino da Matemática eram, por esta ordem: (1) usar a intuição dos alunos e prepará-los gradualmente para a abstração; (2) exigir rigor nas definições e no desenvolvimento das demonstrações; (3) dar a conhecer aos alunos o método axiomático por meio de uma organização dedutiva dos temas a estudar, nomeadamente os da Geometria e da Aritmética; (4) introduzir o espírito da álgebra moderna de forma prudente; (5) introduzir a lógica simbólica e (5) desenvolver o espírito crítico dos alunos (1960, p. 39).

Se todas estas alterações exigiram muito trabalho aos docentes, também foram exigentes para os alunos:

Ao pensarmos no programa do terceiro ciclo não podemos deixar de observar que exige esforço da parte dos alunos pois a maioria dos assuntos que faziam parte do programa clássico continuam a ser estudados, embora revestidos dum novo aspecto. Há outros mesmo que foram introduzidos e que não figuravam no anterior. (Leitão, 1966, p. 18)

De qualquer forma, apontam-se vantagens para os alunos, “visto que a par de métodos mais atraentes (...) lhes dá maior abertura de conhecimentos, maior elasticidade de raciocínio e os prepara melhor para a vida” (M. I. Santos, 1967, p. 29). Duas razões apresentadas para justificar a atração são a exigência de maior participação do aluno e o ensino por parte do professor ser precedido das devidas motivações. Ao mesmo tempo que se registam dificuldades, algumas delas inesperadas: “Apesar de a matéria tratada em trigonometria ser bastante fácil, os alunos não reagiram tão bem como seria de esperar. Talvez tenha contribuído para isso a dispersão dos elementos de estudo à sua disposição” (M. I. Santos, 1967, p. 18). Os alunos tinham como elementos de estudo o *livro único* da autoria de Gonçalves José Jorge Gonçalves Calado, *Compêndio de Trigonometria*, o *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva, o *Guia para a utilização*

do *Compêndio de Matemática* para o 7.º ano do mesmo autor e os apontamentos que tiravam nas aulas.

7.3. Uma experiência numa turma do 3.º ano liceal

Até agora, as narrações das reflexões e balanços apresentados recaem sobretudo sobre a experiência pedagógica realizada no 3.º ciclo liceal. Relativamente ao 2.º ciclo liceal, mais exatamente sobre o 3.º ano liceal, a reflexão à experiência realizada numa turma-piloto serviu de tema à Conferência Pedagógica de 1968, para a qual só houve uma única estagiária no Liceu Normal de Pedro Nunes. O tema foi: “A actualização do ensino da Matemática no 2.º ciclo liceal. Comentários à experiência realizada na turma-piloto do 3.º ano e sugestões para o alargamento desta experiência”. Assim, o próximo balanço da experiência pedagógica baseia-se quase exclusivamente na opinião da estagiária Maria Alzira Rosa, que já tivemos oportunidade de conhecer relativamente à crítica dos fundamentos na secção 5.2 deste estudo.

O que vamos apresentar de seguida é novo, só sabemos a partir da estagiária e conjectura um ensaio para o 3.º ano liceal que viria a ser o seguimento dos 1.º e 2.º anos do ciclo preparatório que estava em preparação, para ser iniciado no ano letivo seguinte¹²².

Segundo Maria Alzira Rosa, a experiência pedagógica realizada no ano de 1966/1967 para o 3.º ano liceal “decorreu numa turma de 25 alunos, com 4 tempos lectivos semanais” (1968, p. 110). O número de 25 alunos vem na linha da informação que já demos sobre as turmas experimentais para o 3.º ciclo liceal. É mais baixo que o padrão para a época nos liceus, mesmo quando as turmas contavam com a participação de estagiários, como é o caso da turma do 6.º A que teve a participação de estagiárias no ano de 1960/1961 e que começou com 32 alunos, todos rapazes (cf. respetivo livro de sumários, analisado na próxima secção deste estudo).

Relativamente ao programa experimental, este “constou de 2 [duas] partes: novos tópicos e todo o programa clássico do 3.º ano (Álgebra e Geometria), tratado à luz dos conceitos novos, previamente adquiridos” (Rosa, 1968, p. 110). Os chamados novos tópicos dividiram-se entre a *Introdução* e o *Capítulo 0* do programa.

¹²² Decreto n.º 47480, de 2 de janeiro de 1967, cria o Ciclo Preparatório do Ensino Secundário.

Da *Introdução* constaram: (1) Rudimentos de lógica em termos de conjuntos (noção intuitiva de conjunto, elementos de um conjunto; como definir, ou dar um conjunto; relações elementares; relação de igualdade; conjunto singular e vazio); (2) Lógica de atributos/Operações com conjuntos (negação, conjunção, disjunção, implicação e equivalência de atributos/complementação, intersecção, reunião, inclusão e identidade de conjuntos); (3) Proposições e funções proposicionais. Quantificadores (Rosa, 1968, pp. 113-114).

Do *Capítulo 0* constaram dois pontos: (1) números inteiros (número de elementos de um conjunto; relações; reunião e produto cartesiano de conjunto/ adição e multiplicação de inteiros; subtração, divisão e potenciação; propriedades das operações) e (2) Números fracionários (necessidade da criação dos novos números; o conceito de fração; igualdade e relação de grandeza; adição, multiplicação, operações inversas e potenciação, propriedades das operações; (\mathbb{Q}^+, x) e a noção de grupo; isomorfismos; mergulho do conjunto \mathbb{N}_0 no \mathbb{Q}_0^+); número racional como quociente de dois inteiros.

A estagiária Maria Alzira Rosa não participou nem assistiu às aulas sobre estes dois grandes temas, uma vez que só ingressou no estágio em janeiro de 1967 e a experiência realizada na turma-piloto do 3.º ano começou em outubro de 1966: “Assim, não tive oportunidade de participar directamente na parte correspondente a conteúdos novos — Teoria dos Conjuntos e Princípios de Lógica Matemática” (1968, p. 96).

“A matéria dada de Janeiro em diante, embora estruturada numa perspectiva nova, cingiu-se ao programa tradicional e aos livros de texto em vigor” (Rosa, 1968, p. 96). Maria Alzira Rosa acrescenta que o primeiro capítulo e os seguintes seguiram o “compêndio de Álgebra do 3.º ano” (Rosa, 1968, p. 114), isto é, a partir do primeiro capítulo constaram os conteúdos do *Compêndio de Álgebra* de Gonçalves Calado: (I) Números relativos; (II) Expressões algébricas; (III) Noção elementar de função, representação gráfica; (IV) Operações com monómios e polinómios; (V) Frações algébricas; (VI) Equações numéricas do 1.º grau a uma incógnita; (VII) Sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas; (VIII) Problemas do 1.º grau a uma ou duas incógnitas e (IX) Desigualdades do 1.º grau a uma incógnita.

A noção de número natural foi abordada à custa da cardinalidade de conjuntos. Sobre as relações binárias, Maria Alzira Rosa dá exemplos retirados da aritmética, da geometria e da vida do dia a dia, como sejam: divisor de... ou múltiplo de..., paralelo a... ou perpendicular a..., e pai de..., irmã de... ou menos alto que..., o que terá despertado “nos alunos verdadeiro interesse pelo estudo das propriedades das relações”

(1968, p. 103). Justifica este interesse pelo sentimento de ligação da disciplina ao conhecimento do dia a dia dos alunos e pela utilização do método da redescoberta, salientando que as relações entre elementos de conjuntos são mais importantes do que a natureza desses elementos. Refere também que devido “ao uso constante de letras para designar os elementos de um conjunto, a transição da Aritmética para a Álgebra não ofereceu dificuldade” (Rosa, 1968, p. 109). Sobre a introdução do símbolo de fração e o estudo dos números racionais positivos, incluindo o número zero, aos quais chamavam números racionais absolutos, a estagiária apresenta uma longa descrição (mais de quatro páginas, em vinte, do seu trabalho para a Conferência Pedagógica). Justifica esta opção, “quer pela originalidade, quer como exemplo de um assunto que serviu para rever noções já dadas e, ao mesmo tempo, motivar a introdução de outras” (Rosa, 1968, p. 103). Diz a estagiária que em primeiro lugar foi justificada “a necessidade de ampliar a noção de número natural, quer do ponto de vista prático (possibilitar a medição de grandezas a partir de qualquer unidade), quer do ponto de vista teórico (tornar a divisão sempre possível)” (Rosa, 1968, p. 103) à exceção da divisão por zero,

introduziu-se o símbolo $\frac{a}{b}$, com $a \in \mathbb{N}_0$ e $b \in \mathbb{N}$ (conhecido desde há muito com a designação de “fracção”) como representando um operador: $\frac{a}{b}$, aplicado a qualquer grandeza, conduz a outra que se obtém da primeira dividindo-a em b partes iguais e tomando a dessas partes. Entendida a fracção como operador, a noção de fracções equivalentes aparece com clareza. (Rosa, 1968, p. 103)

Esta abordagem é muito inovadora e complexa para alunos à volta dos 13 anos de idade — até extraordinária, para o bem e para o mal —, à qual a estagiária classifica de original. E ao escrever-se $2/5 = 4/10$ a estagiária diz que se trata de uma “equivalência lógica, e não identidade de fracções (primeira alusão à diferença entre designação e designado)” (Rosa, 1968, p. 103). Daqui passou-se para o princípio de equivalência de fracções, para o conceito de fracções irredutíveis e para o conjunto de todas as fracções: $F = \{x: x = \frac{a}{b} \wedge a \in \mathbb{N}_0 \wedge b \in \mathbb{N}\}$. Referindo que é um conjunto evidentemente infinito, Maria Alzira Rosa apresenta uma possível ordenação: $F = \{\frac{0}{1}, \frac{0}{2}, \frac{1}{1}, \frac{0}{3}, \frac{1}{2}, \frac{2}{1}, \frac{0}{4}, \frac{1}{3}, \frac{2}{2}, \frac{3}{1}, \frac{0}{5}, \frac{1}{4}, \dots\}$. Abordaram-se as classes de equivalência onde cada classe é constituída pelas fracções equivalentes entre si e as respetivas propriedades. De um modo geral, $F(r,s) = \{\frac{r}{s}, \frac{r \times 2}{s \times 2}, \frac{r \times 3}{s \times 3}, \frac{r \times 4}{s \times 4}, \dots\}$. E ainda: “Ao estudo das relações de igualdade e de grandeza, entre números racionais, seguiu-se o das operações de adição e multiplicação e respectivas propriedades, o que permitiu rever as estruturas de grupoíde, semigrupo e monóide, e

introduzir uma nova — a de *grupo*” (Rosa, 1968, p. 105). A noção de grupo foi atribuída à estrutura de (\mathbb{Q}^+, \times) .

Estas descrições estão de acordo com o que foi sugerido para o programa experimental e até aqui não parece haver resistência à mudança nem por parte do docente estagiário nem por parte dos alunos. Já relativamente à noção de isomorfismo e de mergulho dos números naturais nos números racionais, há registo de dificuldades: “a inclusão do conjunto dos números naturais no conjunto dos racionais (...) não foi fácil, nem será oportuno, fazê-lo no 3.º ano” (Rosa, 1968, p. 105). Segundo a descrição da estagiária, o isomorfismo construído foi identificar cada símbolo n , que representa um número racional, com os elementos da classe de equivalência a que pertence a fração $n/1$, para todo o número natural, n , incluindo o zero e considerou-se, desta forma, \mathbb{N}_0 mergulhado em \mathbb{Q}_0^+ , conjunto dos números racionais absolutos.

Outra opinião teve o último grupo de estagiários do período em estudo, que fizeram a construção dos inteiros relativos também à custa de um isomorfismo e referiram que “este assunto poderia ser dado aos alunos do 3.º ano” (Botelho e outros, 1969, p. 15), desde que estes tivessem conhecimento das propriedades da adição e da multiplicação dos números naturais incluindo o zero. Não sabemos se os elementos deste grupo concretizaram alguma vez esta intenção.

Como elementos de estudo, os alunos do 3.º ano dispunham dos “fascículos policopiados, elaborados pelo autor do compêndio de Álgebra, Prof. José Calado, e dos livros adoptados oficialmente” (Rosa, 1968, p. 100).

Maria Alzira Rosa menciona ainda que tão importante quanto a escolha das matérias, foi a orientação didáctica das aulas que já não era nova: “É já vulgarmente usado no nosso Liceu o processo heurístico activo, sobretudo em aulas do 1.º e 2.º ciclo” (1968, p. 100) e que os “alunos estavam agrupados em equipas de três, cada equipa formada por alunos de diferentes níveis de aproveitamento” (1968, p. 100) o que se terá revelado muito proveitoso.

Apesar das dificuldades atrás referidas e de uma referência à extensão em demasia do programa, o balanço produzido por Maria Alzira Rosa sobre a experiência para o 3.º ano liceal é francamente positivo e acrescenta as palavras seguintes:

Julgamos não exagerar se afirmarmos que *todos* [os alunos] se sentiram verdadeiramente interessados desde a primeira hora. Ao gosto despertado pela novidade dos primeiros assuntos veio juntar-se um certo brio pelo facto

de pertencerem a uma turma experimental, e um certo orgulho em “aprenderem as mesmas coisas que os alunos do 6.º ano”, como eles diziam. (Rosa, 1968, p. 109)

A estagiária justifica o interesse referido pela participação ativa dos alunos que observou na sua sala de aula, pela boa execução dos trabalhos de casa, que ia até para além do que era indicado, e conta um episódio recorrente que era os alunos esperarem à porta das aulas dos 6.º e 7.º anos pelos estagiários para falarem um pouco com eles e desejosos de aprenderem a trabalhar com a régua de cálculo que os mais velhos estavam a abordar, o que implicava ficarem sem intervalo.

A turma era especial e os resultados foram francamente positivos, segundo a própria estagiária.

uma coisa há que ter presente: as condições excepcionais desta turma de 3.º ano. Será difícil encontrar um grupo de alunos em que o nível intelectual e cultural, e ao mesmo tempo económico-social seja tão elevado. Para verificar isto bastará ter em conta que:

- No final do 2.º ano: 25% dos alunos dispensaram do exame escrito; 63% dos restantes obtiveram média igual ou superior a 14 valores;
- No final do 3.º ano: 48% transitaram para o 4.º ano com média igual ou superior a 14 valores; 4% reprovaram (apenas 1 aluno);
- A quase totalidade dos pais possui cursos superiores e lugares de chefia;
- Quanto à aptidão para a Matemática, observemos que, no 2.º ano 64% obtiveram 14 ou mais valores, nesta disciplina e, no 3.º ano 52% passaram com média de 14 valores ou mais valores na mesma, só havendo uma reprovação. (Rosa, 1968, p. 110)

Será que se obteriam os mesmos resultados com outra turma qualquer? As condições de realização desta experiência de ensino foram extraordinárias e a própria estagiária assume que a turma em questão não era representativa das demais turmas. No entanto, a estagiária acredita que os bons resultados devem-se essencialmente aos métodos de trabalho desenvolvidos nesta experiência do 3.º ano. Esclarece que se estes alunos não tivessem passado por esta experiência não teriam atingindo tão bons desempenhos. No seu segundo ano de estágio, Maria Alzira Rosa volta a ter a mesma turma, agora no 4.º ano liceal, e descreve o seguinte:

Até agora temos seguido o programa tradicional de Álgebra e o respectivo compêndio. Mas, se pudéssemos pôr em paralelo esta turma com outra de 4.º ano, mesmo em idênticas condições de nível de alunos e competências do professor, certamente ficaríamos surpreendidos. Há toda uma diferença de perspectiva, difícil de descrever, mas que ressalta dos primeiros contactos com a turma. (...) por exemplo, as equações literais e a resolução de problemas não assustaram os nossos alunos; e julgamos que o facto de a nota dominante ter sido sempre a compreensão dos assuntos e não a sua aprendizagem mecanizada, só veio beneficiar a aquisição de técnica de cálculo. (Rosa, 1968, p. 111)

As técnicas de cálculo a que a estagiária se refere são a factorização de polinómios, operações com frações algébricas, resolução de equações, de inequações e de sistemas.

7.4. Livros de sumários do 6.º ano (1960/1961)

Relativamente ao quotidiano das turmas, tivemos acesso aos livros de sumários de duas turmas do 6.º ano de Matemática do ano letivo de 1960/1961. Estes livros, em mau estado de conservação e com vestígios de humidade, dão-nos alguma informação sobre factos ocorridos no seio destas turmas. Embora em ambos os livros de sumários o termo de abertura esteja assinado pelo reitor Dias Agudo, a 30 de setembro de 1960, só no livro da turma A está referida a data de abertura das aulas, a 1 de outubro, num sábado, com sessão solene. Em ambos os livros, a primeira aula de Matemática foi na segunda-feira, dia 3 de outubro de 1960, e a última, também a uma segunda-feira, foi no dia 12 de junho de 1961.

A turma A¹²³, do metodólogo Jaime Furtado Leote, teve a participação das estagiárias Maria Engrácia Domingos, Maria Odette Rodrigues (ambas no segundo ano de estágio) e Maria Fernanda Martins (no primeiro ano de estágio). Havia quatro tempos semanais para a disciplina de Matemática e aulas ao sábado, mas não de Matemática. Esta disciplina era lecionada na turma A às segundas-feiras, terças-feiras, quintas-feiras e sextas-feiras, a um primeiro tempo, dois terceiros tempos e um quarto tempo. A turma B¹²⁴ era de um outro professor e não teve a participação de estagiários. Nesta turma a

¹²³ João Manuel Gaspar Caraça, filho de Bento de Jesus Caraça (1901-1948), foi aluno da turma A.

¹²⁴ António Roque de Pinho de Bissaia Barreto, irmão de Álvaro Barreto, foi aluno da turma B.

disciplina de Matemática era lecionada às segundas-feiras, terças-feiras, quintas-feiras e sextas-feiras, a dois primeiros tempos e a dois terceiros tempos. Na tabela 7.1 mostramos todas as disciplinas do 6.º ano e a sua distribuição semanal para a turma A. O símbolo “√” indica a existência de aula da disciplina no respetivo dia da semana.

Tabela 7.1. Disciplinas do 6.º A e distribuição semanal, 1960/1961.

Disciplina	2F	3F	4F	5F	6F	Sáb.	Dias por semana
Matemática	3.º tempo	1.º tempo		3.º tempo	4.º tempo		4
Ciências Físico-Químicas	√	√	√		√	√	5
Desenho		√	√		√	√	4
Filosofia	√		√	√		√	4
Ciências Naturais	√		√	√		√	4
Educação Física		√			√		2
Organização ¹				√			1
Religião e Moral				√			1

Nota 1. O nome completo da disciplina é: Organização Política e Administrativa da Nação.

No primeiro dia de aulas, o registo do sumário de Matemática da turma A foi: “Cumprimentos aos alunos. Números naturais: relação de igualdade e de ordem” e está rubricado pelo metodólogo. O sumário anterior desta turma, da disciplina de Filosofia, foi rubricado por seis docentes (possivelmente o metodólogo e cinco estagiários). O registo do sumário do primeiro dia de aulas de Matemática da turma B foi: “Conselhos aos alunos”.

Na análise dos registos dos sumários da turma A fomos surpreendidos pelos muitos enganos na atribuição do número da lição e outras imprecisões, que dificultaram bastante a sua apreciação. Também fomos surpreendidos pela falta de pormenor no seu registo, nomeadamente no tema “Estudo das funções” que ocupou sete aulas, todas com a participação da mesma estagiária e do metodólogo. Este registo repete-se e alterna com o registo de “Continuação do estudo das funções”, como ilustra a figura 7.3. Esta figura é a composição de oito recortes de oito sumários da disciplina de Matemática. A primeira 14.ª aula (que na verdade é a 15.ª aula) foi de teste e há mais dois enganos na atribuição repetida das 14.ª e 15.ª lições.

Matemática Faltaram os alunos n.ºs: 29	Estudo das funções	ROdrigues Aula n.º 11
Matemática Faltaram os alunos n.ºs: 5-	Estudo das funções	ROdrigues Aula n.º 12
Mat Faltaram os alunos n.ºs:	Continuação do estudo das funções	ROdrigues Aula n.º 13
Mat Faltaram os alunos n.ºs:	Revisão escrita da matéria dada	ROdrigues Aula n.º 14
Matemática Faltaram os alunos n.ºs:	Continuação do estudo das funções	ROdrigues Aula n.º 14
Mat Faltaram os alunos n.ºs:	Continuação do estudo das funções	ROdrigues Aula n.º 15
Mat Faltaram os alunos n.ºs:	Continuação do estudo das funções	ROdrigues Aula n.º 15
Matemática Faltaram os alunos n.ºs: 29	Estudo das funções	ROdrigues Aula n.º 16

Figura 7.3. Recorte de oito sumários, da 12.^a à 19.^a aulas, da turma do 6.º A (1960/1961).

Já sabemos que os estagiários assistiam a aulas da turma do metodólogo e que também lecionavam algumas aulas. Na tabela 7.2 exibimos um exemplo do que ocorreu com uma turma que teve aulas com a presença de estagiárias e como estas aulas foram distribuídas, quer pelos vários temas do programa da disciplina de Matemática, quer

pelos diferentes estagiários. Mais exatamente, esta tabela mostra um resumo da distribuição dos três grandes temas do programa (Álgebra, Trigonometria e Aritmética Racional) abordados na turma do 6.º A de 1960/1961, o número de aulas despendidas para o efeito e a presença ou ausência de estagiários em cada aula. Atribuímos a presença das estagiárias numa aula ao registo da sua rubrica no respetivo sumário. Não dispomos de dados adicionais para determinar se a presença da estagiária pressupõe uma participação ativa ou passiva. Ou seja, se em cada caso as estagiárias só assistiram à aula, ou se colaboraram nas atividades da aula, ou se lecionaram alguma parte da aula ou até a sua totalidade. Quando só consta a rubrica de uma estagiária no sumário de uma aula, somos levados a conjecturar que nestes casos tenha sido a estagiária a lecionar a totalidade da aula. Não havendo essa garantia, uma vez que pode haver gralha por omissão do metodólogo em rubricar o sumário.

Na construção da tabela 7.2 também tivemos em atenção os registos dos sumários à luz da divisão dos tópicos que constam nos *livros únicos*: *Compêndio de Álgebra* da autoria de Sebastião e Silva e de Silva Paulo (1958), *Compêndio de Trigonometria* (1955) e *Compêndio de Aritmética Racional* (1957), ambos da autoria de Gonçalves Calado. Quando as aulas sobre um tema são intercaladas com aulas de revisões ou de testes, o número de aulas sobre esse tema aparece indicado como soma das respetivas parcelas.

Tabela 7.2. Temas, número de aulas e participação dos estagiários na turma do 6.º A (1960/1961).

	Tema	Número de aulas	Participação dos estagiários
	Números naturais	2 aulas	sem rubrica das estagiárias
	Números racionais	3 aulas	sem rubrica das estagiárias
	Números reais	3 aulas	sem rubrica das estagiárias
	Números complexos	2 aulas	sem rubrica das estagiárias
	Revisões (11.ª aula)	1 aula	sem rubrica das estagiárias
	“Estudo das funções”	3+4 aulas	todas com a participação da estagiária Maria Odete Rodrigues e do metodólogo
	Teste (15.ª aula)	1 aula	sem rubrica das estagiárias
	Revisões (20.ª e 21.ª aulas)	2 aulas	sem rubrica das estagiárias
	Sucessões	7 aulas	5 com a participação da estagiária Maria Odete Rodrigues, 2 das quais rubrica sozinha
Á	Funções reais de variável real (limites e continuidade)	5+4 aulas	6 com a participação da estagiária Maria Odete Rodrigues, 3 das quais rubrica sozinha
L	Revisões (34.ª e 35.ª aulas)	2 aulas	sem rubrica das estagiárias
G	Teste (36.ª aula)	1 aula	sem rubrica das estagiárias

E B R A	Derivadas e aplicações	1 ¹²⁵ +5+3 aulas	3 com a participação da estagiária Maria Engrácia Domingues, 1 das quais rubrica sozinha
	Revisões (42. ^a e 43. ^a aulas)	2 aulas	sem rubrica das estagiárias
	“Chamada aos alunos mais atrasados da turma” (49. ^a aula)	1 aula	sem rubrica das estagiárias
	Polinómios	1+6 aulas	2 com a participação da estagiária Maria Odete Rodrigues e do metodólogo
	Revisões (54. ^a aula)	1 aula	sem rubrica das estagiárias
	Teste (55. ^a aula)	1 aula	participação da estagiária Maria Engrácia Domingues e do metodólogo
	Revisões (62. ^a aula)	1 aula	sem rubrica das estagiárias
	Frações algébricas e indeterminações	4 aulas	sem rubrica das estagiárias
	Revisões (67. ^a e 68. ^a aulas)	2 aulas	1 com a participação da estagiária Maria Engrácia Domingues e do metodólogo
	Teste (69. ^a aula)	1 aula	sem rubrica das estagiárias
T R I G O N O M E T R I A	“Algumas noções de cálculo vectorial”	1 aula	participação da estagiária Maria Odete Rodrigues e do metodólogo
	Um sumário de outra disciplina e outro omissos	2 aulas	1 com Maria Odete Rodrigues onde rubrica sozinha
	Estudo das funções seno e cosseno	6 aulas	todas com a participação da estagiária Maria Odete Rodrigues e do metodólogo
	Seguiram-se aulas de revisões ¹²⁶	5 aulas	2 com a participação da estagiária Maria Odete Rodrigues e do metodólogo
	Estudo das funções tangente, cotangente, secante e cossecante	4 aulas	2 com a participação da estagiária Maria Engrácia Domingues, 1 das quais rubrica sozinha
	Relações entre funções trigonométricas	2 aulas	todas com a participação da estagiária Maria Engrácia Domingues, 1 das quais rubrica sozinha
	Funções circulares inversas	1 aula	participação da estagiária Maria Engrácia Domingues e do metodólogo
	“Prática de trigonometria”	2 aulas	sem rubrica das estagiárias
	Teste (93. ^a aula)	1 aula	Maria Engrácia Domingues rubrica sozinha
	Sistema dedutivo. Propriedades da adição, multiplicação, potenciação, subtração e divisão (inteira)	9 aulas	3 com a participação da estagiária Maria Engrácia Domingues, 2 das quais rubrica sozinha e 2 com a participação da estagiária Maria Fernanda Martins e do metodólogo

¹²⁵ Início das férias do Natal.

¹²⁶ No fim da 4.^a aula de revisões iniciaram-se as férias da Páscoa.

I T. R A C I O N A L	Sistemas de numeração e operações em diferentes bases.	4 aulas	todas com a participação da estagiária Maria Fernanda Martins e do metodólogo
	Divisibilidade	5 aulas	1 com a participação da estagiária Maria Engrácia Domingues, onde rubrica sozinha, e 4 com a participação da estagiária Maria Fernanda Martins, onde rubrica sozinha
	Revisões (112. ^a aula)	1 aula	Maria Fernanda Martins rubrica sozinha
	Teste (113. ^a aula)	1 aula	Maria Fernanda Martins rubrica sozinha
	Números primos	4 aulas	3 com a participação da estagiária Maria Fernanda Martins, 2 das quais rubrica sozinha
	Mdc e mmc	3 aulas	sem rubrica das estagiárias

O número total de aulas da turma do 6.º A foi igual a **120** (incluindo as aulas de revisões e de testes), exatamente metade lecionadas com a presença das estagiárias. O metodólogo não rubricou 21 sumários, em 5 dos quais está registado o carimbo de “Serviço Oficial” e a rubrica de uma só estagiária. O número total de aulas da turma do 6.º B foi igual a 114. Nesta, o professor faltou 6 vezes seguidas no fim do tema de Álgebra.

Na turma A, os momentos de avaliação foram em número de 7 (6 dos quais para todos os alunos e 1 de “Chamadas aos alunos mais atrasados da turma”). Nesta turma, os testes foram quase sempre precedidos de duas aulas de revisões da matéria dada e nunca foi registada a correção de testes. O último teste ocorreu antes do fim das aulas, mais exatamente antes das sete últimas aulas, que foram dedicadas ao estudo dos números primos, máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum. O número de testes na turma B foi igual a 8 e 2 aulas foram ocupadas com a correção de dois testes.

Ao tema de Álgebra foram dedicadas 69 aulas na turma A (incluindo as aulas de revisões e de avaliações). Destas, as estagiárias participaram em 36%. O número de aulas ocupadas com este tema excluindo as avaliações foi de 64 aulas, sensivelmente as mesmas, 61 aulas, da turma B. O número de aulas ocupadas com o tema de Trigonometria na turma A (incluindo a aula de noções de cálculo vetorial, a aula do sumário omissio, a aula do sumário ocupado por outra disciplina e a aula de teste), foi igual a 24. Destas, as estagiárias participaram em 67%. O número de aulas ocupadas com este tema na turma A excluindo o teste foi de 23 aulas, bastante superior às 16 aulas da turma B, que atribuímos ao facto de o professor da turma B ter faltado 6 aulas seguidas antes de iniciar este tema. O número de aulas ocupadas com o tema de Aritmética Racional na turma A, foi igual a 27 (incluindo as aulas de revisão e de teste). Destas, as

estagiárias participaram em 70%. O número de aulas ocupadas com este tema na turma A excluindo o teste foi exatamente igual ao da turma B, 26 aulas.

A estagiária Maria Odete Rodrigues, no seu segundo ano de estágio, participou em 30 aulas, exatamente o dobro de cada uma das outras duas estagiárias, uma no primeiro e outra no segundo ano dos seus estágios. A participação das estagiárias incluiu aulas com registo de matéria, de revisões e de avaliações.

Ao longo dos capítulos anteriores apresentámos vários relatos sobre as diferentes abordagens que se davam aos temas, incluindo os clássicos, e que estas novas abordagens teriam começado antes do início da experiência pedagógica da modernização do ensino da Matemática (1963/1964). No entanto, não observámos diferenças (apesar de tudo esperadas) entre a turma A que teve a participação das estagiárias de Matemática e a turma B que não teve a participação de estagiários de Matemática. Nomeadamente, no tempo dedicado aos vários tópicos do programa. Sabemos, no entanto, que através do registo dos sumários não é possível determinar como cada assunto foi lecionado.

Somos levados a crer que a turma B não teve a participação de quaisquer estagiários de qualquer disciplina, embora exista na aula n.º 100, e apenas nesta, a existência de seis rubricas no sumário de Filosofia. Nos sumários de Educação Física existem sempre duas rubricas, com a exceção dos sumários das aulas n.º 48 e n.º 55 e das últimas três aulas n.º 58, n.º 59 e n.º 60. Além disso, para a aula n.º 22 existem dois sumários diferentes. O que nos leva a supor que existia um par de professores para esta disciplina.

No livro dos sumários da turma A e relativamente à disciplina de Matemática só encontramos uma ou duas rubricas em cada aula. No caso da existência de duas, uma é a do metodólogo e a outra é a de uma das estagiárias. Por outro lado, sabemos que os estagiários assistiam a aulas lecionadas pelos colegas. Será que os estagiários que só assistiam a uma aula não rubricavam o respetivo sumário? Ou, de outra forma, será que quando uma estagiária rubricava o sumário de uma aula significava exatamente que a tinha lecionado? Somos tentados a pensar que seria este o caso. A única exceção que encontramos para esta conjectura é o sumário da aula n.º 55 de teste ter a rubrica do metodólogo e de uma estagiária.

Terminamos esta secção com a tabela 7.3 que reúne os dados sobre o número de alunos que tiveram vários docentes de Matemática do Liceu Normal de Pedro Nunes (alguns ex-estagiários do Liceu) e o metodólogo de Físico-Química, bem como o número

de alunos que desistiram e o número de alunos admitidos a exame no final do ano de 1960/1961.

Tabela 7.3. Relação do número de alunos por docente, desistências e admissões a exame (1960/1961).

	Número de alunos a 1 de Outubro	Número de alunos a 12 de Junho	Desistiram	Passaram ou foram admitidos a exame	Passaram ou foram admitidos a exame no total dos que entraram
Iolanda Lima	474	427	9,92%	70,96%	64%
Furtado Leote	175	164	6,29%	95,73%	90%
Gonçalves Calado	367	343	6,54%	81,34%	76%
Leonor Vieira	189	180	4,76%	90,56%	86%
Sousa Ventura	156	150	3,85%	77,33%	74%
Rómulo de Carvalho	209	192	8,13%	84,90%	78%
(Os dados absolutos foram retirados da revista <i>Palestra</i> n.º 12, p. 147, Julho 1961)					

Como se pode observar, em termos dos metodólogos, a situação da disciplina de Física é um pouco pior do que a da Matemática, com um número de alunos semelhante que iniciaram o ano letivo. Iolanda Maria Lima tinha sensivelmente o triplo dos alunos dos outros ex-estagiários e foi a que teve piores resultados ao nível da aprovação dos alunos. A seguir em piores resultados encontra-se Manuel Sousa Ventura e quem teve os melhores resultados foi o metodólogo Jaime Furtado Leote, seguido de perto pelos resultados de Leonor Maria Vieira, que teve um número de alunos também próximo do número de alunos do metodólogo.

8

8. O metodólogo Jaime Furtado Leote

Alguns estrangeiros, convidados como espectadores dos encontros de Bourbaki, saíam com a sensação de ser um encontro de loucos. Não podiam imaginar como é que aquelas pessoas, gritando — às vezes três ou quatro ao mesmo tempo — poderiam alguma vez chegar a algo inteligente...
(<http://www.ega-math.narod.ru/Bbaki/Bourb3.htm>,
acedido a 11 de agosto de 2017)

Neste capítulo, centramo-nos nas relações estabelecidas entre o metodólogo Jaime Furtado Leote e os seus alunos e estagiários. Continuamos a responder ao quarto objetivo do estudo, dando a conhecer mais elementos das práticas e do quotidiano dos estágios.

Uma personalidade incontornável em todo este processo de formação é o metodólogo Jaime Furtado Leote, que acompanhou e guiou os estagiários durante a sua formação de prática pedagógica no Liceu Normal de Pedro Nunes. Parte da visão dos estagiários que temos vindo a desvendar é um espelho do seu pensamento e da sua prática pedagógica, já que não só tinham reuniões e discussões regulares com o metodólogo, como assistiam às suas aulas e observavam a sua prática pedagógica.

Jaime Furtado Leote nasceu a 15 de setembro de 1902, em Tavira, e faleceu em 1988 com 86 anos de idade. Licenciou-se em Matemática pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Fez Exame de Estado para o ensino liceal e a sua atividade profissional foi a de professor neste nível de ensino. Esteve no Liceu Normal de Pedro

Nunes em Lisboa, atual escola secundária com o mesmo nome, dos seus 29 anos aos 70 anos de idade. Teve cinco filhos. A última filha nasceu quando já tinha 50 anos de idade.



Figura 8.1. Jaime Furtado Leote.

Sobre a importância do metodólogo de Matemática do Liceu Normal de Pedro Nunes no período em estudo, de 1956 a 1969, os testemunhos, quer escritos, quer orais, que obtivemos dos ex-estagiários de Matemática deste Liceu são unânimes na valorização do trabalho desenvolvido por Jaime Furtado Leote e até nas relações pessoais que foram estabelecidas dentro da escola:

Durante o nosso estágio tivemos oportunidade de tomar contacto com teorias várias sobre Didáctica, mas creio que, por mais perfeitas e actuais que sejam, nunca poderiam trazer um auxílio muito eficaz, se paralelamente não tivéssemos o contacto permanente com o professor metodólogo. Por um lado, a sua larga experiência, aliada a uma acentuada inclinação para o ensino, proporcionou-nos durante estes dois anos assistir a aulas, exemplos vivos duma Didáctica, que virá a constituir para nós um dos melhores pontos de apoio. (M. I. Santos, 1967, p. 10)

Maria Inês Santos estagiou de 1965 a 1967 e refere a importância da troca de ideias e conversas, quer com o metodólogo, quer com os colegas de estágio: “impressões, comentários e observações às aulas dadas por qualquer de nós — algumas vezes mesmo pequeninas conversas pelo corredor ou no intervalo de duas aulas — constituem um benefício difícil de substituir” (1967, p. 10). Estes textos fazem parte do trabalho escrito para a Conferência Pedagógica da estagiária que ia ser lido pelo próprio metodólogo, o que nos pode colocar a questão da existência ou não de isenção na escrita. Mas não nos parece que a questão se coloque, não só pela unanimidade de opiniões que recolhemos nos textos, mas também pela unanimidade de opiniões que recolhemos em entrevistas realizadas com alguns destes ex-estagiários, como é o caso, por exemplo, de Maria Inês Santos. Ou seja, muitos anos depois e longe de encontrarmos alguma necessidade de

mascarar alguma verdade, os discursos das entrevistas realizadas para este trabalho, entre 2010 e 2015, coincidem com os discursos dos textos. Neste caso também se podia colocar a questão de o tempo apagar e limar o menos bom, mas mais uma vez, pelas razões já apresentadas e por outras que iremos expor, não nos parece que seja esse o caso.

Jaime Furtado Leote foi metodólogo da disciplina de Matemática do Liceu Normal de Pedro Nunes ao longo de todo o período em estudo e, na fase final, acumulou estas funções com as de reitor do Liceu.

Sobre a reitoria de Jaime Furtado Leote no Liceu Normal de Pedro Nunes, os dados disponíveis não são coincidentes. No livro *Liceus de Portugal: Histórias, Arquivos e Memórias* da autoria de António Nóvoa e de Ana Teresa Santa-Clara (2003), a informação que consta é a de que Jaime Furtado Leote foi reitor do Liceu entre 1967 e 1970 (após Francisco Dias Agudo, também professor de Matemática, e antes de Silva Mota, professor de Português, Latim e Grego). Na *Palestra* n.º 41 pode ler-se o registo de uma homenagem da associação dos antigos alunos a Jaime Furtado Leote, que se realizou no dia 22 de janeiro de 1972. Neste registo consta o que disseram os jornais, sem os identificar, e um deles terá dito que Jaime Furtado Leote “Foi professor do Liceu Nacional de Pedro Nunes durante cerca de quarente anos e, nesse período, desempenhou largo tempo as funções de reitor (...). Atingido pelo limite de idade, passou à reforma, mas a sua acção pedagógica perdurará” (1972, p. 231). Do depoimento do ex-estagiário Vicente Barão Saianda, que fez o estágio pedagógico no Liceu Normal de Pedro Nunes no ano letivo de 1970/1971, já com a duração de um só ano, recolhemos informação adicional: “no Pedro Nunes era o Dr. Osório, era um dos metodólogos e era o Dr. Leote. Mas o Dr. Leote era reitor. Estava por vezes impedido de dar aulas. Portanto, a norma era, ao estagiário de maior classificação, eram atribuídos dois metodólogos” (entrevista pessoal na sua residência em Évora, 18 de março de 2010) para serem substituídos quando estes, por questões de serviço, estivessem impedidos de lecionar as suas aulas. Em resumo e relativamente ao término do seu cargo de reitor, parece-nos poder concluir que oficialmente este só terminou no início do ano civil de 1972. No entanto, durante quase todo o ano civil de 1971, Jaime Furtado Leote, por razões de

saúde, não esteve no pleno exercício das suas funções. Assim, a partir do final do ano civil de 1970, com 68 anos de idade, a sua participação profissional sofreu ruturas¹²⁷.

Maria Inês Santos diz-nos de forma muito breve que Jaime Furtado Leote “estava muito melhor como metodólogo do que como reitor” (entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014). Ainda relativamente à personalidade de Jaime Furtado Leote, estamos em crer que também seria uma pessoa distraída. Pelo menos, enganava-se muitas vezes a registar o número da aula no livro de sumários, como se pode verificar, por exemplo, no livro de sumários do 6.º ano, turma A, do ano letivo de 1960/1961.

A 29 de janeiro de 1972, Jaime Furtado Leote foi condecorado com a Ordem da Instrução Pública no salão do Liceu tendo presidido à sessão o Ministro da Educação Nacional, José Veiga Simão:

Aplausos vibrantes, mais significativos do que todas as palavras, saudaram o mestre que, só no final da cerimónia, quando já a sua vida e obra haviam sido enaltecidas e apontadas como exemplo a seguir, não conseguiu dominar por mais tempo o tumultuar dos sentimentos íntimos, ao receber dos contínuos do liceu um singelo ramo de flores. (*Palestra* n.º 41, 1972, p. 233)

Jaime Furtado Leote “iniciou e terminou a sua carreira profissional no Liceu de Pedro Nunes. **Simboliza o próprio Liceu** pela extrema dedicação e entusiasmo com que sempre o serviu em diversas funções” (Guerra, 2005, p. 258, negritos no original). No âmbito da sua atividade académica, publicou dois livros de *Exercícios de Aritmética e Geometria* em coautoria com Sequeira Ribeiro, um para ao 1.º ano do ensino liceal e outro para o 2.º ano. Este último teve uma 4.ª edição em 1963.

Na próxima secção, mostramos evidências das relações que Jaime Furtado Leote desenvolveu com os seus estagiários de Matemática, quer durante o estágio, quer após a sua finalização. E na secção seguinte, das relações que desenvolveu com os alunos.

¹²⁷ Talvez resulte desta situação a data de 1970 para o fim do seu mandato indicada no livro *Liceus de Portugal: Histórias, Arquivos e Memórias*, que quase terá ocorrido em termos práticos.

8.1. Relação com os estagiários

Atendendo a que a relação com os estagiários também tem a ver com o quotidiano dos estágios, já deixámos no capítulo anterior alguns exemplos, que vamos de seguida complementar.

Encontramos muitas vezes a palavra “humano” nos testemunhos dos estagiários para caracterizar a personalidade de Jaime Furtado Leote: “O estágio foi com o Dr. Leote, era uma pessoa muito humana” (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014) ou, nas palavras da sua colega de estágio, de 1965 a 1967, “eu casei em setembro, fui dar aulas, as aulas começavam em outubro e o Dr. Leote sei que dizia para Inês: — Não a podemos sobrecarregar, porque ela está com um ar muito cansadinho de recém-casada. — [risos] E, portanto, muito humano, muito humano” (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015). Ou ainda:

o Leote, de estagiário, ele se tornou o meu melhor amigo... Como sabe, não sei se sabe, mas naquele tempo essas coisas dos estagiários e do orientador... Quer dizer, as pessoas não tinham grande amizade uns pelos outros, não é? E o Leote comigo não. Nessa altura, enfim, já tinha casado, e o Leote chegava a altura de dar as classificações... Para os estagiários era uma atividade prática quase obrigatória... E ele: — Não, não, não, vá-se embora, vá para Castelo Branco... você não assiste às reuniões. — E ele fazia isto, ele fazia isto... Ele não me conhecia de parte nenhuma... Era de facto uma pessoa extraordinária... criava um ambiente... mas não era só comigo, era com todos... Depois acabou por ser o meu melhor amigo... Foi ele que depois me indicou para ir para o Ministério da Educação (...). A minha esposa era professora de Português. Já falecida. Mas ele também com a Judite, que era a minha esposa, tinha a mesma atitude e já como reitor, como reitor... (Redinha, entrevista pessoal por telefone, 19 de novembro de 2010)

A ex-estagiária Maria de Lourdes Ruiz também nos descreve um acontecimento bastante curioso relativamente ao papel que Jaime Furtado Leote desempenhou na sua admissão ao estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes. Recordamos que ela concorreu ao Exame de Admissão em 1956 e foi admitida ao estágio em 1962.

E, então, agora passa-se o seguinte: passaram (...) anos... O metodólogo do Pedro Nunes (...) que assistiu ao caso da minha situação pela qual eu não

entrei, vai nesse ano encontrar uma colega de curso minha. Que entrou e que era minha colega de curso. — Você conhece a senhora Maria de Lourdes... — Sim, fomos colegas de curso. — Essa senhora vem fazer o estágio. — E essa rapariga era colega e amiga! E sabia muito bem por que é que eu não ia... — Ela não vem fazer o estágio, ela não vem fazer o estágio... — Diz ele assim: — Olhe, diga-lhe que ela tem direito a integrar-se sem mais nada. — Nessa primeira situação... nessa primeira situação, eu é que devia ter entrado. Mas eu resolvi não ligar. — Então contacte essa sua colega e diga-lhe que faça um requerimento ao ministro expondo esta situação que foi: isto, isto e isto, e dizendo por essa razão ela não entrou, tendo evidentemente (...) direito, já perdeu muito. (Ruiz, entrevista pessoal na sua residência em Vila Real de Trás-os-Montes, 22 de setembro de 2010)

Continuando a descrever o episódio, Maria de Lourdes Ruiz relata-nos que Jaime Furtado Leote instigou a colega a contactá-la:

Essa minha colega foi a minha casa e eu estava em casa já com três filhos. E o meu marido sentado ali numa cadeira. — Olha Maria de Lourdes, sabes, venho com uma incumbência para ti. O senhor Dr. pediu-me para eu te dizer que ele não se conformou e que não se conforma que tu pelas provas e pela classificação que tens não tenhas feito o estágio. E tiveste o direito de o fazer. Faças este requerimento tal, tal, tal, porque com esta razão e que solicito que tem já condições para ser admitida. — E eu disse: — Deus me livre, Deus me livre! Vou agora fazer estágio. Eu ganho quanto quiser. — Estava no liceu já. Um dos liceus principais de Lisboa. (...) eu era professora num liceu de Lisboa, chamada de professora eventual, só com a minha classificação de curso! (...) Era por isso que eu... E, então, o que é que o meu marido faz... — Olha tens de fazer o requerimento. — Eu, eu não faço mesmo! — Daqui a uns anos todos têm de ter o estágio... — Mas não vou. — O que é que ele faz. Faz ele o requerimento. — Assina aqui nesta folha... — Eu assinei a folha de papel selado, onde o meu marido me indicou. Ela vai lá buscá-lo e é ela que o vai levar ao liceu. E o metodólogo disse-lhe assim: — Eu próprio vou ao ministério, eu próprio vou expor a situação desta senhora e pronto. — E passados uns dias, sou chamada ao liceu para me inscrever para fazer o estágio. (Ruiz, entrevista pessoal na sua residência em Vila Real de Trás-Os-Montes, 22 de setembro de 2010)

Maria de Lourdes Ruiz obteve quinze valores na classificação do seu estágio, com a duração de dois anos letivos não remunerados e com pagamento de propinas. No ano em que entra no estágio para professores de Matemática, 1962, só houve dois estagiários no Liceu Normal de Pedro Nunes: ela própria e Maria dos Reis Bento. Pelo que, será esta a colega e amiga a que se refere no seu testemunho. Maria dos Reis Bento obteve catorze valores na classificação do seu estágio.

Os ex-estagiários que tivemos oportunidade de entrevistar tecem rasgados elogios a Jaime Furtado Leote: “o formidável do nosso estágio, não sei se concorda, foi, quase que aposto que a Inês também disse que sim, foi o orientador. Foi fantástico” (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015).

Estes elogios não nos parecem gratuitos, na medida em que também são apontadas algumas situações que não terão corrido assim tão bem ou que, por exemplo, cientificamente Jaime Furtado Leote não se podia comparar a Sebastião e Silva: “Tenho muita admiração pelo que [Jaime Furtado Leote] era como pessoa, com muitas qualidades. Cientificamente não era assim como era o professor Sebastião e Silva, que realmente era professor universitário e criou mesmo teorias” (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014).

Um outro exemplo de que nem tudo foi perfeito com Jaime Furtado Leote seria a sua exigência para com os estagiários e que, quando estes não correspondiam, havia desagrado de ambas as partes:

A Bárbara é que, essa foi minha colega aqui no Filipa [Escola Secundária Filipa de Lencastre]. A Bárbara Faria, que também era uma pessoa com valor no estágio, não se deu bem com o Dr. Leote. Porque ela nunca gostou muito do Dr. Leote, não se deu bem e o Dr. Leote... (...). Era talvez o que o Dr. Leote dizia, era um bocadinho... refugiava-se na cabeça dela e punha pouco trabalho. Mas a Bárbara também era uma boa professora era... foi assistente na Faculdade e também foi orientadora de estágio no [Liceu] Pedro Nunes. (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014)

Bárbara Palma de Faria, embora tenha concorrido a estágio no ano da reabertura destes no Liceu Normal de Pedro Nunes, em 1956, só entrou no ano seguinte e a sua classificação final de estágio foi de catorze (14) valores.

Noutro testemunho recolhemos o episódio seguinte sobre outro estagiário:

ele considerava que o Dr. Leote embirrava com ele. Nós não achávamos tanto, mas também às vezes podia ser que o senhor tivesse um bocadinho de razão (...). O rapaz também deixava que o Dr. Leote implicasse com ele (...). Eu julgo que o senhor, que era mais velho do que nós para aí uns 20 anos, também não foi a Exame de Estado... (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015)

Maria Alzira Santos e Maria Inês Santos começaram o estágio em 1965, no ano em que a primeira fez 27 anos de idade e a segunda fez 29 anos de idade.

Jaime Furtado Leote tem um papel ativo na vida pessoal e profissional dos seus ex-estagiários, fazendo uso da sua experiência de metodólogo e da criação das turmas-piloto da experiência da Matemática Moderna: um inspetor que “estava a observar [num liceu] se eu podia ou não entrar lá para o grupo da experiência da Matemática Moderna” (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010) terá recebido a devida indicação de Jaime Furtado Leote para o ex-estagiário integrar o tal grupo e que eram “os metodólogos (...) que indicavam sempre” (Redinha, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 27 de novembro de 2010).

Antes de ingressar no estágio, Maria Inês Santos esteve em Angola dois anos com o marido, que estava em comissão de serviço militar. Vamos desenvolver este assunto de seguida, com o intuito de mostrar que a relação do metodólogo Jaime Furtado Leote com os ex-estagiários não se perdia necessariamente depois dos estágios terminarem. Referindo a enorme dificuldade que existia para os licenciados em Matemática serem colocados como professores efetivos nos liceus do país, bem como o facto do marido ser oficial do exército português e ter sido colocado em Angola, diz que os seus primeiros dois anos como professora eventual foram num liceu em Luanda. Foram dois anos com trinta horas letivas semanais, seis horas diárias em cinco dias da semana e “que quando chegava um licenciado [ao liceu de Luanda] apanhavam-nos a dar tudo desde os primeiros anos até aos últimos” (entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014). Antes disso, em Portugal, só dava explicações, por não conseguir a devida colocação. “Quando eu estava a dar aulas lá [em Angola] é que me disseram: — Se tu fizeres estágio vens para cá e efetivas logo. — E foi realmente o que aconteceu” (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014). Ou seja, esteve a lecionar em Luanda de 1963 a 1965, fez o estágio em Lisboa de 1965 a 1967 com o metodólogo Jaime Furtado Leote e voltou para Luanda, concorrendo a vagas para professora efetiva e conseguindo essa colocação, entre 1967 e 1969, ficando logo como

vice-reitora do Liceu D. Guiomar de Lencastre. Relativamente a esta última situação, refere que o estágio não a preparou minimamente para a parte administrativa. Mas foi neste contexto que se cruzou, em Luanda, com o inspetor Adriano Vasco Rodrigues, do Porto, professor de Filosofia e História e não da área da Matemática. Adriano Vasco Rodrigues “tinha estado em Lisboa e tinha contactado com o professor Leote. Ele informou o grupo que estava lá eu, e que estava a Fernanda Sousa Martins, e que era bom aproveitarem a nossa estadia lá para criarem as turmas-piloto” (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014). Segundo Maria Inês Santos, o próprio inspetor estava muito entusiasmado com as matemáticas modernas e insistiu com Lisboa para se criarem em Luanda turmas experimentais. Foram, então, criadas três turmas experimentais em liceus diferentes. Ficando duas delas a cargo das duas ex-estagiárias do Liceu Normal de Pedro Nunes e a outra a cargo do professor José Vinha Novais. Fernanda Sousa Martins terá ido para Luanda para se efetivar e ao fim desses dois anos ambas as ex-estagiárias do Liceu Normal de Pedro Nunes regressaram a Portugal continental.

Depois vim de lá [Luanda], cheguei aqui a Lisboa e não tinha vaga aqui em Lisboa. Fiquei efetiva no Porto. O meu marido estava aqui, eu tinha casa aqui, não me dava jeito. Então, o Dr. Leote, foi ele que me disse: — Você tem direito a ficar com uma turma-piloto em Lisboa e isso dá-lhe a garantia que fica cá em Lisboa. — E então eu fui lecionar para o [Liceu] Maria Amália Vaz de Carvalho. Lecionei lá um ano. Passado um ano eu contava continuar no Maria Amália. Havia já estágios naquele ano em vários liceus e havia um no D. João de Castro. E o professor que estava a orientar o estágio, (...) de repente resolveu ir para Moçambique e largou os estagiários. (...) o Reitor falou com o meu antigo metodólogo, o Dr. Leote e ele disse: — Chama a Inês que ela vai orientar o estágio. — Eu fiquei assustadíssima, porque tinha feito o estágio cá, tinha estado dois anos em Angola, tinha estado um ano no Maria Amália e, assim de repente, ir orientar um estágio... vi-me aflita. Mas o Dr. Leote disse: — Vá, porque você vai ter comigo, eu vou aconselhando, vou-lhe dando... — Realmente ajudou-me imenso e eu fui orientar o estágio no liceu D. João de Castro. Fiquei lá cinco anos. Fui metodóloga lá cinco anos. (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014)

Terminamos esta secção com mais dois exemplos que descrevem a forma de relacionamento do metodólogo Jaime Furtado Leote com os estagiários. O que captamos é o lado humano da sua personalidade e uma preocupação velada com os estagiários:

Tive muitas pegadas com o Leote. No bom sentido, não é. E a última até foi quando eu estava para fazer Exame de Estado (...). E o Leote distribuiu-me uma série de aulas de aritmética racional. Passo o termo, era uma chumbada de todo o tamanho. E eu disse: — Oh Sr. Dr., estou a preparar-me para a prova teórica... de maneira que, agora ter essa série de aulas... — e ele virou-se para mim e diz: — Oh Redinha, isto enquanto eu aqui estiver quem manda sou eu. Você não discute mais isso e tem de fazer isso. — E eu: — Pronto está bem. Eu só estava a observar que não acho lógico. Não acho justo. — Mas era totalmente justo, porque depois na prova prática saiu-me exatamente uma lição sobre aritmética racional. Eles já tinham combinado as coisas, de modo que ele já sabia que eu, que me ia calhar... penso eu, ele nunca me disse. Mas a coincidência... Ele nunca me disse, nem antes nem depois, nunca me disse nada sobre isso. (Redinha, entrevista pessoal por telefone, 19 de novembro de 2010)

A outra situação, embora descrita também por Joaquim Simões Redinha, não tem diretamente a ver com ele, mas com as colegas (mulheres) estagiárias: “o Leote tentava favorecer sempre a parte feminina e ele explicava porquê (...)... sabe porquê? (...). Então eu vou-lhe dizer” (Redinha, entrevista pessoal por telefone, 19 de novembro de 2010).

Havia lugares para masculinos e havia lugares para femininos. E os lugares para femininos eram muitíssimo poucos e eram muito menos que os lugares para rapazes, homens. Ora bem, o que acontece, houve uma tendência para... A Manuela era uma pessoa com muita capacidade. A Manuela Pais. Era uma pessoa com muita capacidade. E enfim... e ele explicou-me uma vez isso. Na reunião dos metodólogos, na reunião final em favorecer... Era uma questão humana... Quem saía com uma classificação razoável tinha logo lugar de efetivo. Eu efetivei-me logo no primeiro concurso. No primeiro ano efetivei-me nos Açores, nesse mesmo ano, concorria-se duas vezes, e no segundo concurso efetivei-me em Faro. De maneira que não havia dificuldade em... Para as senhoras havia. Havia dificuldade. Algumas estavam à espera anos e anos para se efetivarem. (Redinha, entrevista pessoal por telefone, 19 de novembro de 2010)

As palavras de Joaquim Simões Redinha sobre a sua colega de estágio Maria Manual Pais, ao mesmo tempo que destacam o lado humano de Jaime Furtado Leote, também dão a entender que a classificação de estágio da colega terá sido inflacionada pelas razões apontadas. Quer Joaquim Simões Redinha, quer Maria Manuela Pais, tiveram a classificação final de estágio de quinze (15) valores. O terceiro colega de estágio, Mário Augusto Dias, que teve a classificação final de treze (13) valores.

O nosso próximo apontamento refere-se ao trabalho posterior de professores que passaram pelo estágio pedagógico orientado por Jaime Furtado Leote. Maria Alzira Santos, sobre a sua ex-colega de estágio, Maria Inês Santos, diz-nos que houve comentários de alunos no sentido de elas se parecerem na forma de lecionar:

Quer dizer, as aulas dela... Teve muita graça, porque depois eu fui para o [Liceu] Filipa [de Lencastre] (...) e fui receber uma turma do oitavo que... a Inês tinha dado o sétimo e não é que a certa altura eles diziam que uma parecia-se com a outra. Foi muito giro. (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015)

Ao longo desta secção exibimos testemunhos que nos parecem resumir alguma da vivência dos estagiários de Jaime Furtado Leote. Claro que cada estagiário tem a sua própria individualidade, cada um faz a sua própria filtragem do que vê e ouve em cada ocasião e por isso não terão sido todos iguais entre si na sua vida profissional futura. Mas o legado do metodólogo Jaime Furtado Leote terá passado e ficado entre eles. Por exemplo, Maria Inês Santos também foi orientadora de estágios de Matemática e disse-nos que replicou a sua experiência enquanto estagiária, mas que ficou um pouco triste “porque de ano para ano as pessoas vinham com menos bagagem científica. Houve um decréscimo na formação científica dos professores” (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014).

8.2. Relação com os alunos

Sobre a relação de Jaime Furtado Leote com os alunos, recolhemos depoimentos de ex-estagiários contrapondo-o com outro metodólogo do Liceu Normal de Pedro Nunes, o professor Rómulo de Carvalho da disciplina de Física:

íamos assistir às aulas dele. Mas ele era a antítese do nosso metodólogo, porque ele era um homem expositivo. Quer dizer, muito magistral. E o nosso metodólogo, deve conhecer de nome, o Dr. Jaime Leote (...) era uma pessoa muito acessível. Andava pelo meio dos alunos... Quer dizer, eu

achava que havia um fosso entre a metodologia de um e de outro. Mas pronto, éramos obrigados a assistir e assistíamos. (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014)

Maria Inês Santos continua:

Eu acho que ele era um homem excepcional na maneira de lidar com os alunos. Ele criava uma dinâmica nas aulas que eu depois procurei imitar. Claro, imitar à minha maneira de ser. Ele chegava à aula... Eu lembro-me que na primeira parte da aula ele criava uma dinâmica e recordava tudo o que tinha dado na aula anterior. Isto era no fundo fazer um ponto da situação. Mexia com aquilo tudo. Perguntava aos alunos, andava tu cá tu lá, era um professor oposto do Rómulo de Carvalho. Enquanto o Rómulo de Carvalho punha-se na sua cátedra e não saía dali. O Leote andava a passear por entre os alunos, perguntava tudo e depois é que dava a aula. (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014)

Esta estagiária gostou desta metodologia de aula, diz-nos que procurou adotá-la fazendo a ligação entre uma aula e a seguinte e que as suas próprias estagiárias lhe reconheciam essa forma de iniciar cada aula: “Lembro-me de estagiárias minhas dizerem isso: — Ah, você realmente na primeira parte fazia rever tudo (...) — Para haver ligação não conseguia começar a aula sem rever tudo o que estava para trás” (M. I. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 14 de novembro de 2014).

Numa outra perspetiva, e falando do trato direto com os alunos, mais uma vez temos um testemunho que, parece-nos, faz sobressair a exigência que Jaime Furtado Leote tinha para com aqueles com quem lidava, neste caso com os seus alunos:

Havia pessoas que censuravam o Dr. Leote. Talvez tivessem razão. É que ele às vezes dava umas descomposturas muito a sério. Zangava-se mesmo muito com os miúdos. E eu não gostava muito daquilo, mas reconheço que tudo aquilo contribuía para a educação. (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015)

Neste momento da entrevista, pergunto se o ralhete era teatral, ao que a estagiária acrescenta: “Era. Mas os miúdos ficavam!... Alguns. Outros gaiatos já o conheciam desde pequenos e não tomavam aquilo tão a sério” (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015). Noutra circunstância da entrevista, a ex-

estagiária retoma este assunto dizendo: “Com o Leote era assim... Ele até podia ser bom aluno, mas se naquele dia ele não tinha o trabalho feito, levava uma descompostura de alto a baixo. Trabalhava-se muito, mandava-se muito trabalho para casa” (M. A. Santos, entrevista pessoal na sua residência em Lisboa, 8 de junho de 2015).

Em encontros informais com dois ex-alunos do professor metodólogo Jaime Furtado Leote, um deles professor na Universidade de Lisboa e outro piloto da Força Aérea Portuguesa, que preferiram não ser identificados, ouço a palavra *irascível* aplicada a Jaime Furtado Leote, o que começou por ser uma enorme surpresa. À época, estes ex-alunos tinham 12 ou 13 anos, eram crianças. Depois do testemunho anterior da ex-estagiária, conseguimos perceber uma possível origem do adjetivo *irascível*, quando na esmagadora maioria das vezes só ouvimos e tivemos conhecimento dos maiores elogios (bom, humano, conhecedor, fantástico, excecional, excelente...) dirigidos ao professor metodólogo Jaime Furtado Leote.

Poderíamos considerar que o tempo poderá ter apagado arestas menos boas e ter retido apenas o melhor, mas estamos em crer que se um pouco disto poderá existir, não será só isto que está na base dos relatos das fantásticas experiências de estágio que nos chegam. Estamos em crer que algumas diferenças de opinião recolhidas possam prender-se essencialmente com a idade dos olhos de quem observou, com o que poderiam ou não entender, e com a capacidade de cada um em corresponder à expectativa que Jaime Furtado Leote criava sobre eles. Salvo melhor opinião, Jaime Furtado Leote seria uma pessoa com uma postura séria e ainda mais séria aos olhos de crianças.

Terminamos esta secção com as palavras de dois alunos na condecoração, já referida, de 29 de janeiro de 1972 realizada no salão nobre do Liceu e presidida pelo Ministro da Educação Nacional, José Veiga Simão:

Em nome dos antigos alunos falou, a seguir, o Dr. José António Tavares: “O Dr. Leote — disse — conseguia, em quase todas as circunstâncias, dar confiança e desabrochar alentos, especialmente aos mais debilitados.” E acrescentou, a terminar: “Mas a vida não pára. Vida é dinamismo. Os grandes homens não são só os que fazem grandes obras, mas os que sabem preparar o caminho do futuro” (...). Em nome dos actuais alunos, discursou o finalista António Bivar Weinholtz [posteriormente professor de matemática na Universidade de Lisboa] que agradeceu ao Dr. Jaime Leote as muitas lições dele recebidas: lições de um professor sempre actualizado

e fervente de entusiasmo na difícil tarefa de orientação da aprendizagem, lições de rectidão, de honestidade, de bondade e, sobretudo, de generosa e inteligente compreensão. (*Palestra* n.º 41, 1972, pp. 233-234)

E com as palavras de um pai:

Proferiu, então, breves palavras o Ministro das Corporações e Saúde, Dr. Rebelo de Sousa, marido de uma antiga aluna do liceu, pai de três alunos “que beneficiaram diretamente dos ensinamentos do Dr. Leote” e antigo presidente do Conselho de Pais. Lembrou-se que frequentou o Liceu Passos Manuel e que já nessa altura se conhecia a fama do magistério do Dr. Jaime Leote, “homem que se devotava inteiramente à Escola e que se multiplica no diálogo permanente com os alunos”. Referiu, a seguir, que o Dr. Leote “não limitava a sua acção às quatro paredes da aula, exercia-a nos corredores, nos pátios, em todo o lado onde houvesse jovens para educar”. (*Palestra* n.º 41, 1972, p. 234)

Com este excerto do texto da *Palestra* comprovamos, adicionalmente, a informação que nos foi prestada pelo ex-estagiário Joaquim Simões Redinha sobre a participação ativa do ministro de Salazar na educação do seu filho, o atual Presidente da República Portuguesa, Marcelo Rebelo de Sousa.

9. Conclusões e considerações finais

Enquadrado o estudo da formação de professores de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes, entre 1956 e 1969, na História da Educação Matemática, o objetivo geral era saber a forma como se realizaram os estágios e em que circunstâncias. Conhecer histórias (Dosse, 2001; Chartier, 2007) do ensino da disciplina escolar de Matemática (Chervel, 1990) permite-nos compreender melhor o ensino (atual), contribui para uma melhor preparação, quer cultural, quer pedagógica para lidar (na atualidade) com o ensino da Matemática e as dificuldades (naturais) a ele inerentes. Desperta-nos para o esforço já desenvolvido por outros professores, para práticas já experimentadas com mais ou menos sucesso, bem como para os respetivos e indissociáveis contextos escolares e sociais em que esses esforços e práticas foram realizados.

Para o efeito, recorremos a: outros trabalhos que tratam assuntos relacionados com o nosso, legislação do *Diário do Governo*, informação sobre os ideais da Escola Nova e do movimento da Matemática Moderna, informação sobre o Liceu Normal de Pedro Nunes e os estágios. Valorizámos a pesquisa de fontes primárias. Consultámos o Arquivo Histórico da Secretária-geral do Ministério da Educação, a Hemeroteca de Lisboa, a Biblioteca Nacional, o arquivo não catalogado da Escola Secundária de Pedro de Nunes, em Lisboa, e realizámos entrevistas a ex-estagiários do Liceu.

O arquivo não catalogado da Escola Secundária de Pedro de Nunes não esteve disponível nos primeiros dois anos desta investigação devido às obras de intervenção no âmbito da Parque Escolar. Quando foi possível o seu acesso, com documentação ainda espalhada por vários caixotes, o que encontramos foi de extrema utilidade,

nomeadamente os trabalhos escritos dos estagiários, uma vez que poucos foram publicados na revista *Palestra*. Neste arquivo, também encontramos livros de sumários, atas de reuniões e enunciados de exames.

As entrevistas com ex-estagiários de Matemática do Liceu Normal de Pedro Nunes realizaram-se nas suas residências, foram gravadas com a devida autorização e foi sempre muito bem recebida a explicação do objetivo do nosso estudo. Todas elas se desenrolaram em conversas muito fluidas, independentemente da idade avançada dos intervenientes, e foram essencialmente livres e exploratórias (Bogdan e Biklen, 1999). Realizadas de forma completamente independente, isto é, pessoas diferentes entrevistadas em dias diferentes, assinalamos a grande clareza de exposição, pormenores precisos de memórias e unanimidade de opiniões relativamente à prática realizada durante o estágio pedagógico no Liceu. Os relatos repetem-se, quer pela mesma pessoa em momentos diferentes, quer por pessoas diferentes em diferentes momentos.

Na elaboração deste estudo tivemos sempre presente a preocupação em triangular a informação recolhida (Chartier, 2007) e, na escrita desta história sobre o ensino da Matemática em Portugal, tivemos também sempre presente a preocupação em dar a informação necessária para que outros possam validar as nossas afirmações (Certeau, 1993).

As nossas questões estão ligadas às políticas educativas, ao acesso ao estágio para professores liceais, aos estágios pedagógicos de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes e ao movimento da Matemática Moderna e definimos quatro objetivos: (1) identificar e apresentar os traços gerais da organização dos estágios; (2) conhecer as finalidades, objetivos e métodos para o ensino liceal da Matemática; (3) perceber a influência portuguesa no movimento da Matemática Moderna e (4) dar a conhecer práticas e o quotidiano dos estágios de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes. Tentámos perceber as políticas educativas que norteavam estes estágios. Como estavam definidos legalmente os estágios dos professores liceais? Quais as finalidades legisladas para o ensino liceal da Matemática? Quisemos saber quem foram os então estagiários de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes e quem os orientou. Quais as finalidades, objetivos e métodos ali preconizados para o ensino liceal da Matemática? Desejámos apurar como se refletiu o movimento da Matemática Moderna nesses estágios. Que novo currículo da disciplina de Matemática (Moderna) foi ali construído pelo grupo dos professores, estagiários incluídos, que passaram pelo Liceu ao longo daquela década e

meia? Em suma, quisemos apurar como se realizaram esses estágios e em que circunstâncias.

9.1. Um liceu com intenções de excelência

A formação de professores no Liceu Normal de Pedro Nunes era uma formação bastante valorizada, não só pelo acesso que permitia à profissão docente, como pelos resultados de aprendizagem testemunhados inclusivamente pelos próprios estagiários de Matemática. O Liceu estava mergulhado num contexto especial e de excelência, com pessoas muito competentes e muito motivadas, nomeadamente professores estagiários, professores metodólogos, reitoria, alunos, famílias e outros ilustres colaboradores. E disso tinham consciência os próprios intervenientes. Uma conclusão a que chegámos é que o local onde foram realizados os estágios em estudo apresenta elementos de um liceu de excelência.

O espaço físico do Liceu era frequentado por personalidades ligadas ao Governo e alguns professores do Liceu participavam em iniciativas governamentais ligadas às políticas educativas. Além disso, o Liceu recebeu filhos de elementos do Governo, assim como formou futuros governantes, como é o caso do atual Presidente da República Portuguesa, Marcelo Rebelo de Sousa. Cenário de discursos de responsáveis pela educação nacional, nomeadamente, um diretor-geral do Ensino Secundário e vários ministros da Educação, constatamos que as advertências pronunciadas no Liceu, em 1935, tiveram visibilidade uma década depois com expulsões de professores. Será que alguma irreverência no Liceu levou ao encerramento dos seus estágios em 1947, reabertos em 1956? Uma das razões para a extinção das Escolas Normais Superiores das Universidades de Lisboa e de Coimbra, foi a falta de “unidade de vistas” (Decreto n.º 18973, de 28 de outubro de 1930, p. 2209). Na atualidade, da leitura do testemunho de Jorge C. G. Calado, aluno do Liceu entre 1948 e 1955, filho do professor de Matemática, Gonçalves Calado, sobrinho do professor de Desenho, António Carreira, e afilhado do professor de Ciências Naturais, José A. B. da Silva Branco, todos professores do Liceu, ressalta uma agressividade em relação ao Ministro da Educação Pires de Lima que o leva mesmo a tecer comentários sobre a sua vida pessoal.

O trabalho e práticas realizadas no Liceu Normal de Pedro Nunes não seriam necessariamente iguais, nem obteriam os mesmos resultados, fora daquele quase laboratório. Relativamente à cultura escolar (Frago, 2007; Julia, 1995), o Liceu pretendia marcar a sua identidade. Por exemplo, quando o Liceu muda de nome, por via

ministerial em 1930, e passa de Lyceu Central de Pedro Nunes para Liceu Normal de Lisboa, o *Boletim*, publicação do Liceu, mantém a parte *Pedro Nunes*.

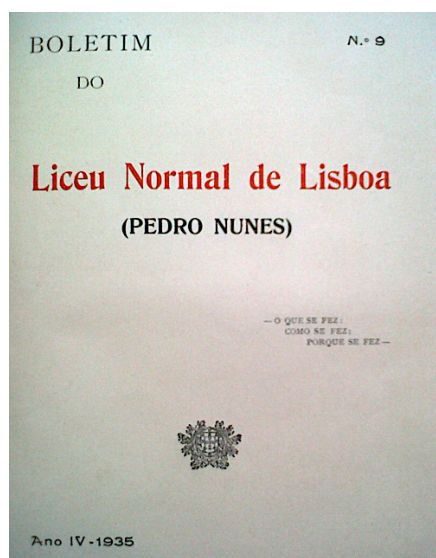


Figura 9.1. Capa do Boletim n.º 9, 1935.

9.2. Dificuldade no acesso a uma profissão

A resposta ao primeiro objetivo da investigação encontra-se essencialmente no quarto capítulo deste estudo. Uma conclusão a que chegámos foi a dificuldade que existia no acesso ao estágio e, em consequência, no acesso à profissão docente.

Ser professor encerra robustez para lidar com diferentes obstáculos de acordo com o tempo e a época de cada contexto educacional. Da maior ou menor dificuldade do acesso à profissionalização e sua maior ou menos exigência, passando pela vinculação ao ensino e culminando com a adequação dos temas e métodos de ensino até à avaliação dos alunos. As dificuldades são recorrentes, sempre assim aconteceu e assim continuam. Valha-nos o consolo da história.

O acesso ao estágio no período estudado (1956-1969) era muito difícil. Dizem-nos em entrevistas alguns dos ex-estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes, comprova-o o número de estagiários que houve por ano, mostram as reclamações que estão no Arquivo da Secretaria-Geral da Educação e Ciência, como são os casos dos ex-estagiários Plínio Casimiro Serrote (1956) e Sérgio Macias Marques (1956), lê-se no artigo da ex-estagiária Iolanda Maria Lima (1963) e mostra o *Livro das Actas do Júri dos Exames de Admissão ao 1.º ano de Estágio*, entre 1956 e 1966 (Livro do Liceu Normal de Pedro Nunes e dos outros dois Liceus Normais, já que as atas eram comuns). O número de candidatos

ao estágio era bem maior do que o número de admitidos por via dos exames e ainda temos de subtrair aos admitidos os que mesmo assim desistiam de fazer o estágio. Desta forma, não era qualquer indivíduo que conseguia aceder e concluir o estágio. Por outro lado, a generalidade dos estagiários já tinha anos de experiência letiva antes de ingressar no estágio. As candidatas a estagiárias, em particular, tinham de transpor um crivo ainda mais apertado, o que implicava uma grande seleção das pessoas logo no início dos estágios.

Só os dois primeiros estagiários homens do Liceu Normal de Pedro Nunes, no período em estudo, acederam ao estágio submetendo-se ao respetivo Exame de Admissão. No caso do primeiro, à época não havia outra forma de acesso. No caso de António Marção, este acedeu ao estágio no ano de 1957/1958, realizando os dois anos letivos do estágio. Foi o único homem estagiário que ou não quis aproveitar a lei de 17 de setembro de 1957¹²⁸ que facilitou o acesso dos homens ao estágio — já tinha concorrido e não tinha sido admitido às provas orais do Exame de Admissão ao estágio do Liceu Normal de Pedro Nunes do ano letivo anterior — ou não tinha tempo de serviço suficiente como professor eventual nas condições exigidas. Depois da facilidade de acesso colocada na lei, todos os outros estagiários homens a usaram, o que permite concluir que todos eles já tinham experiência de ensino antes de ingressarem no estágio pedagógico.

A lei que cria condições especiais facilitadoras para o acesso ao estágio dos homens, afirmando que não afeta grandemente a sua preparação pedagógica, acaba por admitir que afeta essa preparação e gera forte indignação.

Outros dois aspetos a ter em conta e que dificultavam a obtenção destes estágios era a sua duração de dois anos e a não remuneração, para pessoas que em geral já recebiam um salário.

¹²⁸ Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro de 1957.

9.3. Finalidades, objetivos e métodos para o ensino da Matemática na formação dos professores no Liceu Normal de Pedro Nunes

A resposta ao segundo objetivo da investigação encontra-se essencialmente no quinto capítulo deste estudo, onde damos a conhecer elementos concretos sobre as finalidades, objetivos e métodos preconizados para o ensino liceal da Matemática no lugar e período indicados.

Da análise dos trabalhos dos estagiários no âmbito das Conferências Pedagógicas, verificamos que Iolanda Maria Vasconcelos Lima é a estagiária que mais desenvolve o tema das finalidades do ensino da Matemática e resume-as em três pontos: (1) formar no sentido do bem raciocinar ligado à formação do carácter dos indivíduos; (2) proporcionar ferramentas para os desafios da sociedade em geral e (3) preparar para os estudos de nível superior. Estas finalidades não deixam de estar referenciadas na legislação.

O que esta estagiária e outros estagiários referem de novo relativamente ao que consta da legislação é a alusão à liberdade. Iolanda Lima diz ser a característica do verdadeiro pensamento, da criação, da descoberta e da evolução. Esta estagiária ainda critica a importância que se dá à preparação para os exames em detrimento da verdadeira formação do indivíduo. Em sentido contrário, isto é, o que vemos referido na legislação, mas não é desenvolvido nos trabalhos dos estagiários é a preocupação com a história da matemática. Na legislação referem-se os factos da história da matemática como um auxiliar poderoso para a compreensão de algumas questões e um estímulo para o trabalho. O tema é dado como obrigatório para a elaboração dos compêndios de Matemática.

Os temas das Conferências Pedagógicas no Liceu Normal de Pedro Nunes não eram escolhidos pelos próprios estagiários. Era definido pelo metodólogo um tema por ano para todos os estagiários do mesmo grupo disciplinar. No início e relativamente ao 8.º grupo, os temas abordam as finalidades do ensino da Matemática e consequências da crítica dos fundamentos da matemática no ensino liceal. A partir de 1961, não se encontram referências concretas ao tema das finalidades do ensino da disciplina escolar de Matemática nas Conferências Pedagógicas. A razão pode prender-se com o início das experiências pedagógicas e a criação das turmas-piloto no Liceu Normal de Pedro Nunes no ano letivo de 1963/1964, em que novas linguagens, novos conteúdos e novos métodos

para o ensino da Matemática estão no centro das atenções do metodólogo, e refletem-se na escolha dos temas propostos para os trabalhos dos estagiários. Estes trabalhos acabam por contribuir para uma reflexão mais alargada sobre opções pedagógicas em curso, com mais-valias para os próprios responsáveis. De facto, nas últimas Conferências Pedagógicas pedem-se explicitamente análises ao trabalho realizado nas turmas experimentais, também designadas por turmas-piloto.

Da nossa análise, os objetivos para o ensino liceal da Matemática espelhados nos trabalhos dos estagiários são essencialmente dois: (1) maior rigor, em particular, maior rigor lógico, de acordo com o espírito da época e (2) preparação dos alunos para a entrada no ensino superior, com a diminuição do fosso existente entre as matemáticas lecionadas nestes dois sistemas de ensino, a chamada matemática clássica e a Matemática Moderna.

O movimento da Matemática Moderna enquadra-se na era científica, após a Segunda Guerra Mundial, numa nova fase da revolução industrial, onde se apela a uma mão-de-obra qualificada, a cientistas e a professores de alto nível de formação. Assiste-se em Portugal a uma forte adesão a esta aposta de qualificar uma elite, nomeadamente na formação dos professores liceais de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes. A bibliografia disponibilizada aos estagiários incluía obras de referência muito atuais e chegava, em particular, por via da participação, quer do metodólogo, quer de outros professores que colaboravam com o Liceu, em reuniões internacionais. Uma razão para esta aposta portuguesa pode prender-se com questões políticas, ligadas ao receio do poderio soviético que se manifestava, por exemplo, com o lançamento para o espaço do primeiro satélite da Terra, o Sputnik 1, ocorrido em 1957.

Pretendia formar-se uma elite qualificada e o mentor da experiência pedagógica para o ensino da Matemática em Portugal foi Sebastião e Silva. Pretendia formar-se alunos mais intuitivos, críticos e criativos. Pretendia-se uma maior relação entre a escola e a vida, com exemplos concretos da vida na escola. Pretendia-se maior rigor lógico e axiomáticas na disciplina de Matemática.

Assistimos a um dilema espelhado nos trabalhos dos estagiários: como aliar o rigor lógico, axiomáticas e demonstrações à intuição, vivências e desenvolvimento psicológico dos alunos, todos considerados da maior importância. Existem nestes trabalhos qualificativos de perigo e de luxo relativamente ao que está associado ao formalismo. São feitas várias tentativas, nos estágios, para desenvolver uma axiomatização da Matemática liceal, nomeadamente no âmbito da geometria. Isto é, definir e trabalhar com

um número mais alargado de afirmações que dispensavam ser demonstradas, optando-se por fazer prevalecer critérios didáticos e pedagógicos a manter-se a independência dos axiomas. O próprio metodólogo e outros colaboradores estavam a discutir estes problemas, atendendo a alguns artigos publicados na revista *Palestra*. De qualquer forma e mesmo com consciência de todas estas dificuldades, incluindo manuais deficientes para apoiar os professores, observamos uma tendência crescente para a adesão à demonstração de resultados neste ensino liceal.

A linguagem da lógica simbólica apresentada aos estagiários, em particular por Sebastião e Silva, é bem recebida, quer por estes, quer pelos alunos. Nomeadamente, a utilização da sua simbologia. Há uma defesa generalizada da sua importância como linguagem para bem raciocinar e para bem comunicar. Os exemplos mais ilustrativos prendem-se com a utilização da operação lógica de implicação, tabelas de verdade e a justificação das demonstrações pela regra da conversão. As primeiras críticas sobre as limitações da lógica bivalente nos trabalhos dos estagiários aparecem em 1967, chamando a atenção para o facto da maioria das afirmações na vida real serem aproximadamente verdadeiras (M. A. Santos, 1967; M.I. Santos, 1967). Estas estagiárias também fazem uma séria crítica ao que testemunharam para o ensino da geometria no 2.º ciclo numa base puramente dedutiva, desadequado para alunos de 12 ou 13 anos de idade, criando mau estar a estes e aos professores. Dois anos antes, em 1965, um outro estagiário também refere a desadequação de certas demonstrações na área da geometria e de demonstrações por redução ao absurdo a alunos da mesma idade. Nestes dois anos, 1965 e 1967, não foi publicado na revista *Palestra* qualquer trabalho dos estagiários. Era costume ser publicado um trabalho por ano letivo.

A discussão entre o papel da intuição e da demonstração é feita pelos estagiários do início ao fim do período em análise. A esmagadora maioria defende que se deve começar pela intuição e só depois passar à demonstração, acompanhando a evolução psicológica do aluno e os anos de escolaridade. No entanto, a estagiária Iolanda Lima, logo em 1958, defende a importância da intuição em todos os momentos, alertando que esta está na base de muita investigação matemática e que é um motor de criatividade. Esta posição é corroborada por outros estagiários em anos posteriores. A ideia de “A intuição persuade mas não demonstra. A lógica demonstra mas não persuade” (Bento, 1964, p. 128), que a estagiária atribui a Nicolet, pode ser um bom resumo para o dilema em que viviam estes estagiários na sua prática docente.

Relativamente às metodologias para o ensino da Matemática, sabemos que os movimentos e culturas pedagógicas não têm delimitações temporais bem definidas. Entrelaçam-se uns nos outros e há ideias que perduram e são transversais a diferentes movimentos ao longo do tempo. Há marcas da Educação Nova que perduram até hoje como é, por exemplo, o caso dos trabalhos de Projeto. Estes são um exemplo vivo da pedagogia preconizada por autores da Escola Nova, nomeadamente William Heard Kilpatrick e John Dewey.

No caso português, mesmo com limitações políticas durante a Ditadura Militar (1926-1933) e o Estado Novo (1933-1974), foi desenvolvido muito trabalho inovador e produzido muito material enquadrado nas novas ideias de pedagogia da Escola Nova. Nomeadamente, no que se refere à disciplina de Matemática e deixou marcas em quem passou pelo estágio pedagógico no Liceu Normal de Pedro Nunes. Deixou marcas na medida em que esses conhecimentos e práticas foram replicadas por alguns estagiários na sua profissão docente. No caso de Joaquim Simões Redinha, foram replicados na sua profissão docente e no exercício da sua função de inspetor do Ministério da Educação. O discurso de Jean-Jacques Rousseau sobre a criação de um novo homem e de uma sociedade nova, à custa da educação da criança em harmonia com a Natureza, com o desenvolvimento progressivo dos seus sentidos e da sua razão, para atingir a liberdade e a capacidade de pensar por si próprio, continua atual e a reproduzir-se. No entanto, não encontramos nos trabalhos dos estagiários uma distinção entre o pensamento orientador da Escola Nova, como por exemplo o de Nicolet, e o pensamento dos autores que defendiam as estruturas como fundamento da matemática.

Ao professor pedia-se que soubesse psicologia, dominasse os velhos e novos conteúdos matemáticos, promovesse métodos ativos apelando à participação e envolvimento dos alunos, usasse o método heurístico, materiais, modelos matemáticos e trabalho de grupo. Introduzisse mais formalismo, motivasse os alunos e cumprisse os programas. Tudo dentro da ordem, da disciplina e da obediência. Embora não se refletisse nos salários dos professores, os responsáveis governamentais atribuíam-lhes uma alta missão e esperava-se zelo e dedicação excecionais. Segundo estudos recentes, pedia-se ao professor conhecimento pedagógico do conteúdo (Shulman, 1986), conhecimento profissional e conhecimento matemático para ensinar (Ball, Blunk, Charalambous e outros, 2009).

Da análise dos trabalhos dos estagiários, o papel do professor é dar ao aluno, isto é, dar-lhe formação e conhecimento (Nogueira, 1960). Tendo em atenção o seu

desenvolvimento psicológico e sabendo-se que se aprende melhor quando há mais interesse (Domingues, 1960). Num percurso que não é direto, o professor deve ir apelando às primeiras intuições, voltar aos primeiros conhecimentos de tempo a tempo acrescentando sempre algo mais, por sucessivas aproximações, até as noções ficarem completamente claras para os alunos (Lima, 1958).

Entre os estagiários, há consenso na necessidade de mudança de práticas com vista à motivação do aluno, à obtenção de melhor ensino e melhores aprendizagens, defendendo-se, entre outros, o ideário da Escola Nova: (1) retirar importância ao quadro preto; (2) fomentar a intuição dos alunos por meio de novos materiais; (3) colocar o aluno em posição de criar os próprios enunciados dos problemas; (4) valorizar toda a participação do aluno, incluindo respostas erradas; (5) aproximar o ensino da resolução de situações concretas; (6) evitar a mecanização; (7) ensinar com recurso a contraexemplos; (8) ser crítico na interpretação de resultados; e (9) analisar o mesmo de diferentes ângulos, em vez de coisas diferentes do mesmo ponto de vista. Para fomentar tudo isto, os próprios estagiários pedem cursos de formação, inclusivamente no período das férias de verão, para promover a atualização contínua dos professores.

O método heurístico é largamente debatido e defendido pelos estagiários — o que reflete a perspectiva do metodólogo que os orienta —, com comentários e recomendações ainda hoje muito pertinentes e atuais. Toda a subsecção 5.4.2 deste estudo, que se dedica ao método heurístico, terá todo o interesse para os atuais professores de Matemática, com vista a reverem propostas de educação que, embora com mais de um século de existência, continuam a ser relevantes.

As vantagens educacionais e sociais apresentadas pelos estagiários sobre o trabalho de grupo, subsecção 5.4.3 deste estudo, muitas vezes associado por estes ao método heurístico e à utilização de materiais e modelos matemáticos, são consensuais. Embora uns refiram que este tipo de trabalho implique um maior gasto de tempo e outros digam exatamente o contrário. Além disso, indicam como pode o professor fazer a gestão do trabalho de grupo com os seus alunos numa turma.

Observamos uma busca de metodologias, por parte dos estagiários, que sustentem um uso adequado dos novos materiais. Referimo-nos aos filmes e a outros novos materiais mais ou menos estruturados desenvolvidos pelo movimento da Matemática Moderna, como sejam o geoplano e o material Cuisenaire. Há referências às vantagens que se retiram do envolvimento dos alunos não só no manuseamento dos materiais, como nas suas próprias construções, sempre que possível. O atual Presidente da

República Portuguesa, Marcelo Rebelo de Sousa, participou na realização de filmes no âmbito da disciplina de Matemática com a estagiária Maria de Lourdes Ruiz, em 1964. No entanto, como referem os estagiários, tudo pode servir de modelo, até portas, janelas e paredes, assim como elementos da própria natureza.

Recordemos o relato, na entrevista com Joaquim Simões Redinha em 2010, sobre o episódio de Emma Castelnovo, que deu uma lição com alunos, num encontro internacional com estudiosos da educação, para ilustrar a utilização de materiais no ensino da Matemática. As reações oscilaram entre o muito bom e o muito mau, segundo a narração do metodólogo Jaime Furtado Leote junto dos estagiários, o que terá surpreendido o próprio metodólogo. De acordo com o relato, a professora terá preparado (muito bem) a lição, como se fosse uma estagiária. Mas a crítica negativa vem de todo aquele trabalho de Emma Castelnovo não servir aos alunos, na medida em que foi ela que o fez, foi ela que construiu e aprendeu. Não quer dizer que os alunos tivessem de construir aqueles materiais, mas eram os alunos que tinham de construir os conceitos em causa. Eles limitaram-se a ver o excelente desempenho da professora. Joaquim Simões Redinha guarda este episódio como uma lição para a vida.

Nos trabalhos dos estagiários do início do período em estudo, observamos a ligação da utilização dos modelos aos primeiros anos liceais, atendendo à necessidade de começar por apelar à intuição e ao concreto com os mais jovens. Além disso, encontramos advertências à utilização destas práticas sobre a adoção dos modelos e da experiência sensível nas aulas de matemática no sentido de, embora tornassem o seu ensino mais atraente e auxiliassem a intuição, poder cair-se num ensino puramente intuitivo e experimental. No entanto, os estagiários socorrem-se de Piaget para acrescentar que a experiência prepara o espírito dedutivo, em vez de o contrariar.

A nova tecnologia de projeção de filmes de desenhos animados utilizada nos estágios podia questionar os conteúdos programáticos para o ensino da Matemática liceal, uma vez que a chegada, pela primeira vez, de abordagens dinâmicas visualizadas em filmes de animação torna evidentes, por exemplo, alguns teoremas geométricos. No entanto, a generalidade dos estagiários não questiona a necessidade pedagógica das suas demonstrações e opta por manter a exigência das mesmas.

A influência do movimento da Matemática Moderna nestes estágios é visível ao nível dos conteúdos e métodos de ensino. Incorpora os ideais da Escola Nova e acrescenta um novo foco para o uso de maior rigor, em particular, rigor lógico e mais formalismo no ensino liceal da Matemática.

9.4. Programas experimentais e novos currículos

A resposta ao terceiro objetivo da investigação encontra-se essencialmente no sexto capítulo deste estudo, onde tentamos perceber a influência portuguesa no movimento da Matemática Moderna.

Com a exceção dos novos temas que ficaram associados à experiência pedagógica da introdução da Matemática Moderna no ensino liceal, “os programas de 1895 e 1905 constituem a matriz fundamental do currículo liceal de matemática, que se mantém até ao início dos anos 1970” (Matos, 2014, p. 25).

Da nossa análise, a introdução da Matemática Moderna no ensino liceal português e a experiência pedagógica a ela associada trazem alterações aos temas estudados nas aulas do Liceu Normal de Pedro Nunes a partir dos anos sessenta do século XX. Alterações ao nível das noções, da utilização de linguagem simbólica e da unificação dos conteúdos da Matemática. Concluímos que se pretendia não compartimentalizar os temas em grandes blocos, mas subdividi-los e abordá-los em diferentes perspetivas ao longo de diferentes períodos do ano escolar. Pretendia alcançar-se um novo espírito de ensino, não só ao nível dos conteúdos, como também na sua abordagem.

Nos trabalhos dos estagiários, as principais razões encontradas para os novos conteúdos são: evolução da ciência matemática, diminuição do fosso entre o ensino secundário e o ensino superior, assim como formar alunos para virem a ocupar quadros superiores, de engenharia e de ciência para uma nação moderna. A razão que prevalece nestes textos é a preparação dos alunos para a entrada no ensino superior, que arrasta as outras razões apresentadas. Os grandes temas dos novos conteúdos tratados pelos estagiários são: 1) lógica matemática; 2) teoria dos conjuntos; 3) relações e aplicações; e 4) estruturas algébricas (essencialmente, as de grupo e de corpo). Os isomorfismos e a programação linear também ocupam um espaço próprio nos seus trabalhos. A geometria é tratada pela procura de novas abordagens, nomeadamente abordagens dinâmicas.

Os textos dos estagiários não deixam de ser um reflexo das ideias que circulavam à época no meio escolar e das quais se apropriam. A sua análise revela, por um lado, que as propostas sobre os grandes temas dos novos conteúdos não sofrem alterações com o início da experiência pedagógica, possivelmente por ser um assunto já pensado e amadurecido pelos responsáveis envolvidos neste processo de modernização do ensino da Matemática liceal. Por outro lado, revela que a grande base de apoio utilizada é a perspetiva de Sebastião e Silva, materializada pelos seus textos.

No entanto, assistimos a várias tentativas para decidir o que lecionar e com que profundidade nos vários anos de escolaridade, bem como à descrição de dificuldades encontradas. De acordo com o tema da sua Conferência Pedagógica, a estagiária Maria Alzira Rosa (1968) avalia o desempenho dos alunos do 3.º ano liceal no âmbito da experiência pedagógica em curso e, relativamente a novos conteúdos, pareceu-lhe que só o conceito de isomorfismo ultrapassou o desenvolvimento mental dos alunos.

Os programas experimentais portugueses tentavam incorporar os novos conteúdos e as novas abordagens de ensino e sofriam alterações de um ano para outro. O programa do 7.º ano, dependente do programa do 6.º ano, foi mais difícil de estabilizar, mesmo depois do programa do 6.º ano estar praticamente definido, segundo a opinião expressa pelas estagiárias que estavam no seu segundo ano de estágio em 1967.

Relativamente aos 6.º e 7.º anos liceais, a tabela 6.1 recompõe os programas experimentais portugueses e resume os programas oficiais ao longo de duas décadas. Mesmo sem termos à disposição um programa experimental do 6.º ano liceal para o ano letivo de 1965/1966, sabemos que os conteúdos a lecionar no âmbito da experiência pedagógica tinham por base o *Compêndio de Matemática* de Sebastião e Silva e os respetivos Guias. Por esta via e atendendo também à sequência natural de pré-requisitos entre os temas, a tabela ao apresentar os conteúdos do programa experimental para o 7.º ano, deixa transparecer os conteúdos do programa experimental para o 6.º ano liceal.

Antes do início da experiência pedagógica portuguesa, os relatos encontrados, nomeadamente nos trabalhos dos estagiários, vão no sentido de as mudanças pretendidas para o ensino da Matemática serem mais ao nível do espírito de ensino e dos métodos, alterando o menos possível os conteúdos programáticos. Com o decorrer da experiência, presenciamos alterações sucessivas e progressivas dos programas e dos seus conteúdos. Da análise da tabela 6.1, observamos alterações em quase metade dos temas expostos comparando os programas para os 6.º e 7.º anos de 1954/1955, para quatro tempos semanais de aulas de Matemática, com os programas de 1966/1967, para seis tempos semanais de aulas de Matemática.

Há mais geometria nos programas experimentais do que a que depois foi adotada, nomeadamente no que se refere à geometria analítica no espaço, que está ausente nos programas de 1974/1975.

O cálculo integral e o cálculo das probabilidades que ficaram para serem lecionados no fim do ano letivo no programa experimental do 7.º ano liceal de Matemática analisado neste estudo, subsecções 6.3.9 e 6.3.10, desaparecem nos

programas oficiais de 1974/1975, não constam nem para o 6.º ano nem para o 7.º ano liceais. A abordagem ao cálculo infinitesimal e diferencial por via do cálculo de valores aproximados dos programas experimentais foi aligeirada nos programas oficiais dos anos setenta. Os termos “segmento” e “segmento orientado”, também discutidos na geometria analítica plana, são posteriormente eliminados.

Ao mesmo tempo que se admitem dificuldades para os alunos, atendendo ao elevado grau de abstração exigido, detetamos um quase encantamento com a noção de isomorfismo, bem como com a unificação da matemática pela via da teoria dos conjuntos e das estruturas algébricas. Marinete Nunes Leitão (1966) justifica a riqueza deste conceito apresentando uma situação concreta onde a partir do conhecimento de dois conjuntos serem isomorfos, fica a conhecer-se a estrutura de um pelo conhecimento da estrutura do outro conjunto, com a clara vantagem de não se ter de perder tempo com verificações que podiam ser fastidiosas. Segundo várias estagiárias, a noção de conjunto e de partição de um conjunto é apresentada como natural para a criança.

A estrutura algébrica mais complexa que encontrámos exemplificada nos trabalhos dos estagiários para as Conferências Pedagógicas foi a de espaço vetorial sobre um corpo. O estudo das estruturas é um exemplo recorrente que se presta a alcançar a unificação da matemática, na medida em que não importa a natureza dos elementos em estudo, mas sim as suas propriedades, como é salientado pelos próprios estagiários. A estrutura de grupo surge, entre outras situações, associada a traduções por computador. Também se relaciona o estudo das estruturas com as estruturas do pensamento e da inteligência.

No entanto, Leonor Maria Vieira (1960) não glorifica o estudo das estruturas algébricas, encontrando vantagens no estudo da geometria sobre o estudo daquelas, por o estudo da geometria ser mais intuitivo, mais próximo da realidade do aluno e mais concreto, o que entende facilitar a verdadeira aprendizagem.

O grande tema da aritmética racional (que fazia parte dos programas oficiais até 1974/1975 e sobre o qual havia um *livro único* com o mesmo título), caiu quase por completo, quer dos programas experimentais (exceto no que se refere à indução matemática), quer dos programas oficiais de Matemática de 1974/1975 (exceto no que se refere à indução matemática, divisão inteira, decomposição de um número em fatores primos, máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum). Ao mesmo tempo que se elimina quase por completo o estudo da aritmética racional do ensino liceal, valoriza-se a importância das axiomáticas no mesmo ensino, o que parece um contrassenso.

Em 1966, Marinete Nunes Leitão, relativamente ao programa do 6.º ano liceal, afirma criticamente que, atendendo ao homem que se pretendia ajudar a formar, elaborou-se um programa experimental de Matemática que dava maior relevo à parte formal e aos raciocínios lógicos, com prejuízo da manipulação.

Os estagiários estão no meio destas discussões e transformações e acabam por participar no desenvolvimento de representações didáticas para os respetivos conteúdos. Recordamos que alguns deles tinham mais de dez anos de serviço docente antes de ingressarem no estágio pedagógico.

No ano letivo de 1974/1975, uma década depois do início da experiência pedagógica em análise, coabitavam nos liceus, quer a chamada matemática clássica, quer a Matemática Moderna, com programas oficiais próprios.

Os programas portugueses resultantes do movimento da Matemática Moderna chegaram até ao início de 1990, embora com mudanças graduais, altura em que a Associação de Professores de Matemática intervém na elaboração de novos programas (Almeida e Matos, 2014, pp. 29-31).

9.5. Quotidiano e práticas nos estágios

A resposta ao quarto objetivo da investigação encontra-se essencialmente nos sétimo e oitavo capítulos deste estudo, onde damos a conhecer práticas e o quotidiano dos estágios com o metodólogo Jaime Furtado Leote.

Como se realizaram estes estágios e em que circunstâncias era o objetivo geral deste estudo. Da investigação efetuada, identificámos quem foram os então estagiários de Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes entre 1956 e 1969, como indicado na tabela 5.1, reconstruímos momentos destes estágios, apresentámos pormenores da sua realização, práticas adotadas e quem os orientou.

Verificámos que as condições eram excecionais a vários níveis: alunos e suas famílias, professores, estagiários, metodólogo e a própria cultura escolar do Liceu (Julia, 1995; Frago, 2001/2007). A autoridade da reitoria de Dias Agudo marcou o ambiente do Liceu, onde havia regras e exigia-se o seu cumprimento.

Segundo os ex-estagiários, a personalidade de Jaime Furtado Leote adequava-se mais a questões pedagógicas e didáticas do que a questões científicas na área da matemática ou de autoridade para a reitoria. O que sobressai na nossa análise é o seu lado mais humano e comunicativo, ao mesmo tempo exigente. Um exemplo relativo ao

seu lado mais humano é o facto do estágio ser de dois anos não remunerados e as explicações serem proibidas, quer para os estagiários, quer para os metodólogos. No entanto, Jaime Furtado Leote, como é referido por um ex-estagiário, arranjava umas lições, quer para ele, quer para os estagiários. Outro exemplo é o episódio relatado sobre a admissão ao estágio de Maria de Lourdes Ruiz, anos depois de ter concorrido. Além disso, a relação de Jaime Furtado Leote com alguns estagiários não terminou com a finalização do estágio. Chegou a recomendar alguns deles para funções no ensino depois da conclusão dos respetivos estágios, inclusive para ajudarem na criação de turmas experimentais no ultramar, e a ajudá-los. Por outro lado, o seu lado de bom comunicador é referido por vários estagiários. Mesmo com mais de sessenta anos de idade, uma ex-estagiária refere que as suas aulas eram muito dinâmicas e ativas. Os alunos trabalhavam em grupos de quatro, levantavam-se e iam trabalhar para os vários quadros pretos de parede existentes na sala, que eram em número de três e grandes.

A opinião dos estagiários é unanime quando referem o muito que aprenderam nos seus estágios pedagógicos e atribuem essa aprendizagem sobretudo à postura e ao desempenho do metodólogo. Nomeadamente, o exemplo de boas práticas nas suas aulas, que eram assistidas pelos estagiários. De acordo com um testemunho de um ex-estagiário, quando havia um aluno mais irrequieto, Jaime Furtado Leote dizia-lhe que ele podia escolher entre trabalhar ou estar sossegado. Que a opção era do aluno. Este procedimento resultava, uma vez que depois do aluno ficar incomodado, lá começava a trabalhar e não era concebível um aluno ir para a rua. Também encontramos testemunhos que mencionam grandes descomposturas aos alunos quando estes não correspondiam às suas expectativas. Uma prática de Jaime Furtado Leote nas suas aulas, observado por uma estagiária, era começar as aulas recordando o que tinha sido dado na aula anterior, por questionamento aos alunos enquanto passeava entre eles.

O metodólogo estava bem informado sobre o que de mais atual se produzia e preconizava para o ensino liceal da Matemática e promovia, com os estagiários, reuniões semanais para debater questões científicas e pedagógicas. Havia um tema, alguém preparava esse tema e orientava a sessão. Além destas reuniões, havia os momentos de discussão que se seguiam sempre após as aulas assistidas e lecionadas, quer pelo metodólogo, quer por outros estagiários. Nestas discussões, o metodólogo começava por perguntar a quem deu a aula para dizer como correu e o que sentiu da aula. Depois falavam os outros colegas estagiários e por fim o metodólogo.

Os estagiários não tinham propriamente uma turma. Lecionavam unidades de aulas em várias turmas, às quais se seguiam outros colegas e o próprio metodólogo. Por exemplo, das 120 aulas da turma do 6.º A de 1960/1961, metade foram lecionadas com a presença de três estagiárias. Duas no seu segundo ano de estágio e a outra no primeiro ano. Uma das estagiárias no seu segundo ano, participou em 30 aulas, exatamente o dobro da cada uma das outras duas estagiárias. A participação das estagiárias incluiu aulas com registo de matéria, revisões e avaliações.

Muito foi feito e experimentado, em excelentes condições e com alguns bons resultados, de acordo com os objetivos definidos: formar bem uma certa elite capaz de comandar, em todos os setores, a vida nacional — como anotou Jaime Furtado Leote no trabalho original de Maria Alzira Rosa (1968). Um bom exemplo será a realização dos filmes didáticos com a participação de Marcelo Rebelo de Sousa em 1964.

Naturalmente que nem tudo correu bem. Algumas estagiárias referem que, por haver um programa a cumprir, limitavam-se a aproveitar todas as oportunidades para introduzir elementos da álgebra moderna e uns assuntos eram abandonados à pressa para dar lugar a outros. Faltavam elementos de estudo e de apoio para os professores e havia dispersão de elementos de estudo para os alunos. Em 1966, Marília de Jesus Rua refere que, dias antes, foram anexados numerosos exercícios da autoria de professores que regeram turmas ao *Guia para a utilização do Compêndio de Matemática* da autoria de Sebastião e Silva.

O que ressalta do nosso estudo é um certo encantamento pelas estruturas e pela unificação da matemática, assim como uma predominância da preocupação com o desenvolvimento do raciocínio lógico nas práticas de ensino nos estágios, a par de metodologias que apelavam ao envolvimento e participação do aluno no processo de aprendizagem. As dificuldades eram sentidas, quer por alunos, quer por professores. Mas a vontade de fazer melhor e o espírito colaborativo fizeram algumas maravilhas.

9.6. Considerações Finais

De toda a informação que nos foi possível recolher, os estagiários que tiveram a prática pedagógica no Liceu Normal de Pedro Nunes, com a duração de dois anos letivos, asseguram ter tido necessidade de todo esse tempo, de terem sido dois anos muito duros e trabalhosos, mas também muito proveitosos. Das entrevistas que tivemos oportunidade de realizar a alguns destes estagiários, que já tinham experiência de leção de aulas de Matemática do ensino liceal, é unânime a opinião de que seriam

muito maus professores se não tivessem passado pela experiência e aprendizagem que o estágio da prática pedagógica no Liceu Normal de Pedro Nunes lhes proporcionou. Foram cinquenta, muitos já falecidos, os estagiários de matemática do Liceu Normal de Pedro Nunes que apurámos entre 1957 e 1971. Vivente Barão Saianda refere, em entrevista, que nunca viu o metodólogo Alfredo Osório dos Anjos dar uma definição aos alunos e que era um homem realmente excepcional, na medida em ele dialogava, ele puxava, ele arrancava dos alunos as definições, os conceitos.

Parte das experiências pedagógicas da introdução da Matemática Moderna no ensino liceal da Matemática ficaram entregues a um espaço e a um grupo de metodólogos, estagiários e alunos altamente motivados. E como muitas experiências trabalhadas quase em laboratório, o problema é quando se tenta generalizar essas práticas, sabendo que nem tudo foi perfeito e bem apostado à época. Como os próprios responsáveis assumiam, esta experiência estava direcionada para preparar bons técnicos, bons cientistas e bons professores. Pelo que, não tinha a pretensão de ser um ensino para todos. Vivia-se no Liceu um ambiente de muito trabalho, desenvolvido por pessoas que acreditavam que estavam a participar numa meritória mudança e que valia a pena todo o seu esforço. Neste estudo, que recai sobre uma década e meia, é visível o reflexo do movimento da Matemática Moderna nos estágios e a construção de um currículo próprio, nomeadamente para o 3.º ciclo liceal.

São raríssimas as referências aos exames nos trabalhos para as Conferências Pedagógicas dos estagiários. Encontramos referências aos exames em apenas quatro trabalhos (Viegas, 1960; Marques, 1965; Valente, 1965 e Serrote, 1966). Júlio Gião Marques faz uma crítica ao que chama de mecanização do estudo obtido à custa da resolução de muitos exercícios modelos com vista à realização dos exames. Ou, como também comenta o seu colega de estágio, grande número de alunos depois de ter resolvido dezenas de exercícios com regras para determinar o máximo divisor comum de dois números ou para resolver uma equação, continua a não ter noção nem aproximada do que faz. Augusto José Valente acrescenta que grande parte da formação recebida pelos alunos era de memorização, de aprendizagem de regras e de adestramento. Na mesma linha de pensamento, Maria Luísa Viegas acrescenta que a existência de exames no final dos ciclos limita a vontade e o trabalho dos professores e questiona a proibição do uso de formulários em situação de exame. Plínio Casimiro Serrote termina a sua Conferência Pedagógica dizendo, em diálogo com o amigo imaginário, que o problema dos exames preocupa os responsáveis, mas que desconhece as diretrizes dessa possível e necessária revolução e que é um problema muito complexo.

Para construir o mosaico da História da Educação Matemática, este estudo disponibiliza mais algumas peças do puzzle, que se vai compondo. Sabendo que a cultura escolar não muda por decreto, é algo que permanece e dura, que constitui um sedimento formado ao longo do tempo, que sobrevive às reformas (Frago, 2001/2007), o conhecimento de umas situações concretas, quase deixa adivinhar outras.

Muito ficámos a conhecer e tentámos dar a conhecer com a escrita destas parcelas históricas. Percorrer este caminho trouxe-nos uma longa reflexão e aprendizagem sobre o período do ensino da Matemática no Liceu Normal de Pedro Nunes que decorreu entre 1956 e 1969. Este objetivo do nosso estudo foi amplamente atingido. Ficam também os ensinamentos que retirámos ao longo da elaboração deste estudo, nomeadamente, o cuidado a ter com a leitura e interpretação do legado que outros nos deixaram. Isto é, que não devemos ler o passado com os olhos do presente nem fazer julgamentos. Por outro lado, ganhámos uma maior consciência da sinuosidade do percurso das experiências pedagógicas da introdução da Matemática Moderna no ensino liceal e um profundo respeito por todos aqueles que embarcaram nessas longas e delicadas navegações. A autora é agora uma professora e pessoa mais rica do que era no início deste também longo percurso, onde se deparou também com as (naturais) pedras no caminho.

De qualquer forma, ainda há muito para investigar neste campo. Nomeadamente, saber como decorreu a introdução da Matemática Moderna nas turmas experimentais alargadas a outros liceus, fora das grandes cidades de Coimbra, Lisboa e Porto. Ou como decorreu o percurso profissional destes estagiários do Liceu Normal de Pedro Nunes. Como escreve Plínio Casimiro Serrote na sua Conferência Pedagógica de 1966, era mais difícil ser um bom professor fora das grandes cidades. Diz ele que, depois de se submeterem durante um ou dois anos ao estágio pedagógico intenso, eram abandonados. E que, pela província, não podiam frequentar as livrarias do Chiado. Os cursos de aperfeiçoamento estavam localizados, essencialmente em Lisboa. Em 1967, Maria Alzira Santos escreve na sua Conferência Pedagógica que o curso de atualização de professores de Matemática de 1964 durou quinze dias e visou o programa escolhido para as turmas experimentais de 6.º ano. A inscrição foi feita por convites e o número de participantes foi reduzido. Aos professores que realizaram esse curso foram depois entregues turmas experimentais. Uma exceção foi o trabalho realizado no Liceu Nacional de Évora, onde foram realizados dez colóquios para o *Aperfeiçoamento do Ensino da Matemática no Distrito de Évora*.

Fontes e Bibliografia

Fontes

- Admissão ao estágio.* (1957). *Gazeta de Matemática*, 66-67, pp. 33-34.
- Agudo, D. (1958). *Acta. Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 1, pp. 75-78.
- Bento, M. (1964). Como Orientar o Estudo da Geometria Sintética Elementar, à Margem dos Actuais Programas, nos Ensinos Pré-Liceal e Liceal?. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 20, pp. 126-140.
- Botelho, M. & outros. (1969). *O primado da Forma sobre a Matéria nos diversos universos matemáticos. Como estruturar o ensino de alguns assuntos de Matemática clássica em face do conceito moderno de isomorfismo.* Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Calado, J. J. G. (1955). *Compêndio de Trigonometria – 3.º ciclo do ensino liceal.* Lisboa: Livraria Popular, de Francisco Franco.
- Calado, J. J. G. (1957). *Compêndio de Aritmética Racional - 3.º ciclo do ensino liceal.* Braga: Livraria Cruz.
- Calado, J. J. G. (1958). Sobre o Ensino das Matemáticas Elementares. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 1, pp. 89-105.
- Calado, J. J. G. (1967). *Compêndio de Álgebra – 2.º ciclo do ensino liceal.* Lisboa: Livraria Sá da Costa.
- Caraça, B. (1942). Resposta às considerações anteriores. *Gazeta de Matemática*, n.º 12, pp. 14-17.
- Caraça, B. (1978). A contra- reforma da educação em Portugal durante o “estado novo”. *Revista Vértice (homenagem a Bento de Jesus Caraça)*, Coimbra, vol. 38, n.ºs 412-413-414, pp. 490-491.
- Dantas, M. (1958). Os Congressos do Ensino da Matemática no Brasil. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 3, pp. 97-103.
- Diário de Lisboa.* Curso de Actualização para professores de Matemática dos Liceus. Jornal de 11 de março de 1963, p. 10.
- Diário de Lisboa.* Curso de Actualização para professores de Matemática dos Liceus. Jornal de 19 de março de 1963, p. 12.

- Diário de Lisboa*. Curso para professores de Matemática. Jornal de 26 de março de 1963, p. 9.
- Diário de Lisboa*. Palestras sobre Matemática no Liceu Pedro Nunes. Jornal de 17 de março de 1963, p. 3.
- Dias, M. (1962). *Linha de Rumo do Aprendizado da Matemática Elementar: o Trabalho de Equipa, o Modelo, os Princípios de Lógica Matemática e de Álgebra dos Conjuntos*. Retirado do arquivo do Liceu Normal ou Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Dias, M. (1963). *A estrutura actual da aritmética e da geometria no grau secundário elementar*. a) *A articulação com o grau primário*. b) *A intersecção com a matemática moderna*. c) *Os métodos de ensino*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Domingos, M. (1961). *Didática actual da Matemática no 2.º ciclo liceal: Preocupação de Rigor Lógico; Percepção e movimento*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Domingues, M. (1960). *Influência da Crítica dos Fundamentos e do Material Moderno de Ensino na Estruturação e Aprendizagem da Matemática Elementar*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Exames [Livro com uma coletânea de exames]*. Arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Exames de admissão ao estágio nos liceus normais*. (1959). *Gazeta de Matemática* 74-75, pp. 35-36.
- Gomes, A. (1962). *Linha de Rumo do Aprendizado da Matemática Elementar: o Trabalho de Equipa, o Modelo, os Princípios de Lógica Matemática e de Álgebra dos Conjuntos*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Leitão, M. (1966). *Algumas considerações sobre o 6.º ano de Matemática das turmas experimentais: conteúdos, métodos de ensino, relação com outras disciplinas do curriculum escolar, influência na formação humana do aluno*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Leote, J. (1933), Bento de Jesus Caraça — Primeira lição de um curso de álgebra superior — Separata da revista “Técnica” — 1932. *Boletim do Liceu Normal de Lisboa* n.º 5, pp. 370-371.

- Leote, J. (1958). Tendências Actuais do Ensino da Geometria. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 1, pp. 37-48.
- Leote, J. (1964). A actualização do ensino da matemática no nível secundário, vista através das reuniões da O. C. D. E. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 21, pp. 110-123.
- Liceu Normal de Pedro Nunes, Ano Letivo de 1960/1961, 6.º ano Turma do A. [Livro de Sumários].* (1961). Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Liceu Normal de Pedro Nunes, Ano Letivo de 1960/1961, 6.º ano Turma do B. [Livro de Sumários].* (1961). Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Lima, A. A. P. d. (1935). *Boletim do Liceu Normal de Lisboa*, n.º 9, pp. 214-218, pp. 344-346.
- Lima, I. (1958). O Ensino da Matemática Elementar: Finalidade, Conteúdo e Didática. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 3, pp. 58-74.
- Lima, I. (1963). Sobre o recrutamento e formação dos professores de matemática dos liceus. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 18, pp. 83-96.
- Lima, I., & Reis, M. C. (1959). Poliedros regulares estrelados. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 5, pp. 58-63.
- Livro das Actas do Júri dos Exames de Admissão ao 1.º ano de Estágio do 8.º grupo.* (1956-1966). Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Livro das actas do Júri dos Exames de Estado do 8.º grupo.* (1958-1973). Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Livro de Actas dos Exames de Cultura - 8.º grupo.* (1959-1969). Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Marques, J. (1965). *Intersecção da Matemática Moderna com a Álgebra elementar, exemplificada com situações sugeridas pelo programa do 2.º ciclo e pelo programa experimental do 3.º ciclo.* Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Marques, S. (1956). *Reclamação [Reclamação por não ter sido aceite no 1.º ano do Estágio Pedagógico no Liceu Normal de Pedro Nunes]*. Fundo: Direção Geral de Ensino de Lisboa (Série n.º 13 - Diversos, Caixa n.º 1720). Arquivo Histórico do Ministério

da Educação e Ciência. Secretaria Geral. Divisão de documentação e do património cultural, Lisboa.

Martins, M. (1962). Linha de Rumo do Aprendizado da Matemática Elementar: o Trabalho de Equipa, o Modelo, os Princípios de Lógica Matemática e de Álgebra dos Conjuntos. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 15, pp. 48-71.

Programa de Matemática para o ano lectivo 1974-1975, Ensino Liceal. (1974). Lisboa: Ministério da Educação e Cultura.

Miranda, A. (1966). *Colóquio para Aperfeiçoamento do Ensino da Matemática no Distrito de Évora [Documento datilografado do Liceu Nacional de Évora]*. Arquivo pessoal de Vicente Saianda, ex-estagiário do Liceu Normal de Pedro Nunes.

Nogueira, M. (1960). Influência da Crítica dos Fundamentos e do Material Moderno de Ensino na Estruturação e Aprendizagem da Matemática Elementar. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 12, pp. 32-53.

Oliveira, A. (1932). Regulamento das Salas de Estudo. *Boletim do Liceu Normal de Lisboa*, n.º 2, pp. 155-156.

Oliveira, A. (1933). Os estágios. *Boletim do Liceu Normal de Lisboa*, n.º 4, pp. 32-34.

Oliveira, A. (1938). Posto emissor. *Boletim do Liceu Normal de Lisboa*, n.º 13, p. 10.

Pais, M. (1963). A estrutura actual da aritmética e da geometria no grau secundário elementar. a) A articulação com o grau primário. b) A intersecção com a matemática moderna. c) Os métodos de ensino. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 17, pp. 107-125.

Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura. (1958-1973). Lisboa: Liceu Normal de Pedro Nunes [42 números].

Paulo, J. D. d. S. (1959). O Método Axiomático. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 5, pp. 97-106.

Paulo, J. D. d. S. (1962). Um sistema de axiomas para a geometria plana. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 13, pp. 78-88.

Paulo, J. D. d. S. (1963). Introdução ao estudo das relações. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 17, pp. 29-44.

Pinto, M. (1959). Tendências Modernas no Ensino da Matemática Elementar. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 5, p. 96. [É só um resumo numa única página]

- Ramos, G. C. (1935). *Boletim do Liceu Normal de Lisboa*, n.º 11, pp. 243-245.
- Redinha, J. (1963). A estrutura actual da aritmética e da geometria no grau secundário elementar. a) A articulação com o grau primário. b) A intersecção com a matemática moderna. c) Os métodos de ensino. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 17, pp. 126-137.
- Reis, M. (1958). O Ensino da Matemática Elementar considerado do ponto de vista da sua finalidade, do seu conteúdo e da sua didática. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 2, pp. 127-128.
- Ribeiro, M. (1966). *Algumas considerações sobre o 6.º ano de Matemática das turmas experimentais: conteúdos, métodos de ensino, relação com outras disciplinas do curriculum escolar, influência na formação humana do aluno*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Rodrigues, M. (1961). *A Didática Actual da Matemática no 2.º Ciclo Liceal: Preocupação de Rigor Lógico; Movimento e Percepção*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Rosa, M. (1968). A actualização da Matemática no 2.º ciclo liceal. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 32, pp. 96-109.
- Rua, M. (1966). *Algumas considerações sobre o 6.º ano de Matemática das turmas experimentais: conteúdos, métodos de ensino, relação com outras disciplinas do curriculum escolar, influência na formação humana do aluno*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Ruiz, M. (1964a). Como Orientar o Estudo da Geometria Sintética Elementar, à Margem dos Actuais Programas, nos Ensinos Pré-Liceal e Liceal? *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 20, pp. 141-148.
- Ruiz, M. (1964b). *Como Orientar o Estudo da Geometria Sintética Elementar, à Margem dos Actuais Programas, nos Ensinos Pré-Liceal e Liceal?* Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Santos, D. (1958). Formação de Professores. *Labor, Revista de Ensino Liceal*, 22 (177), pp. 656-671.
- Santos, D. (1958). Formação de Professores. *Palestra, Revista de Ensino Liceal*, 2, pp. 112-126.

- Santos, M. A. (1967). *O 7.º ano de matemática das turmas experimentais: alguns conteúdos e respectivas didácticas. Contribuição deste programa para uma nova estrutura da geometria liceal*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Santos, M. I. (1967). *O 7.º ano de matemática das turmas experimentais: alguns conteúdos e respectivas didácticas. Contribuição deste programa para uma nova estrutura da geometria liceal*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).
- Serrote, P. (1956). *Reclamação [Reclamação por não ter sido aceite no 1.º ano do Estágio Pedagógico no Liceu Normal de Pedro Nunes]*. Fundo: Direção Geral de Ensino de Lisboa (Série n.º 13 - Diversos, Caixa n.º 1720). Arquivo Histórico do Ministério da Educação e Ciência. Secretaria Geral. Divisão de documentação e do património cultural, Lisboa.
- Serrote, P. (1966). Algumas considerações sobre o 6.º ano de Matemática das turmas experimentais: conteúdos, métodos de ensino, relação com outras disciplinas do curriculum escolar, influência na formação humana do aluno. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 26, pp. 108-121.
- Silva, J. (1975a). *Compêndio de Álgebra, 6.º e 7.º anos* (4 vols.). Braga: Livraria Cruz.
- Silva, J. (1959). Introdução à Lógica Simbólica e aos Fundamentos da Matemática. *Palestra, Revista de Pedagogia e Cultura*, 6 – Separata, pp. 1-65.
- Silva, J. (1966). Uma nação moderna não pode subsistir sem bons técnicos, sem bons cientistas e... sem bons professores. In *Diário Popular*, 30 de julho, manchetes.
- Silva, J. (1967). *Geometria Analítica Plana*. Porto: Empresa Industrial Gráfica do Porto, Lda. - Edições "Maranus".
- Silva, J. (1975a). *Compêndio de Matemática* (1.º e 3.º vols.). Lisboa: GEP.
- Silva, J. (1975b). *Guia para a utilização do Compêndio de Matemática, 1.º volume*. Lisboa: GEP.
- Silva, J. (1976). *Compêndio de Matemática* (2.º vol.). Lisboa: GEP.
- Silva, J. (1977). *Guia para a utilização do Compêndio de Matemática, 2.º e 3.º volumes*. Lisboa: GEP.
- Valente, A. (1965). *Intersecção da Matemática Moderna com a Álgebra elementar, exemplificada com situações sugeridas pelo programa do 2.º ciclo e pelo programa experimental do 3.º*

ciclo. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).

Ventura, M. J. (1959). Didáctica da Matemática. *Labor, Revista de Ensino Liceal*, 23 (182), pp. 305-318.

Viegas, M. (1960). *Influência da Crítica dos Fundamentos e do Material Moderno de Ensino na Estruturação e Aprendizagem da Matemática Elementar*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).

Viegas, C. (1965). *Intersecção da Matemática Moderna com a Álgebra elementar, exemplificada com situações sugeridas pelo programa do 2.º ciclo e pelo programa experimental do 3.º ciclo*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).

Vieira, L. (1960). *Influência da Crítica dos Fundamentos e do Material Moderno de Ensino na Estruturação e Aprendizagem da Matemática Elementar*. Retirado do arquivo da Escola Secundária de Pedro Nunes (Não catalogado).

Legislação do Diário do Governo (com a data da publicação)

Decreto n.º 4, de 24 de dezembro [*Cursos Superiores*]. (1901).

Decreto n.º 5, de 24 de dezembro [*Cursos Superiores*]. (1901).

Decreto n.º 18973, de 28 de outubro [*Criação dos Liceus Normais*]. (1930).

Decreto n.º 19610, de 17 de abril [*1.º Regulamento dos Liceus Normais*]. (1931).

Decreto n.º 21963, de 8 de novembro [*Regulamento Interno do Liceu Normal de Lisboa*]. (1932).

Decreto n.º 22241, de 22 de fevereiro [*Constituição Política da República Portuguesa*]. (1933).

Decreto n.º 24676, de 22 de novembro [*2.º Regulamento dos Liceus Normais*]. (1934).

Decreto n.º 49204, de 25 de agosto [*Novo modelo para a formação de professores*]. (1969).

Decreto-Lei n.º 1(?), de 20 de janeiro [*Zonas escolares de Lisboa w criação do Liceu Central de Lisboa*]. (1906).

Decreto-Lei n.º 20741, de 11 de janeiro [*Estatuto do Ensino Secundário*]. (1932).

Decreto-Lei n.º 22751-22752, de 28 de junho [*Médico Escolar*]. (1933).

Decreto-Lei n.º 23048, de 23 de setembro [*Extinção da Associação dos Professores dos Liceus Portugueses*]. (1933).

Decreto-Lei n.º 26611, de 19 de maio [*Criação da Mocidade Portuguesa Masculina*]. (1936).

Decreto-Lei n.º 27003, de 14 de setembro [*Declaração anticomunista*]. (1936).

Decreto-Lei n.º 27084, de 14 de outubro [*Reforma dos estatutos do ensino liceal e respetivos programas/ Extinção dos Liceus Normais*]. (1936).

Decreto-Lei n.º 28262, de 8 de dezembro [*Criação da Mocidade Portuguesa feminina*]. (1937).

Decreto-Lei n.º 32234, de 31 de agosto [*Extinção da Associação Escolar do PN*]. (1942).

Decreto-Lei n.º 36507, de 17 de setembro [*Reforma (do ensino liceal) de Pires de Lima*]. (1947).

Decreto-Lei n.º 36508, de 17 de setembro [*Estatuto do ensino liceal*]. (1947).

Decreto-Lei n.º 39807, de 7 de setembro [*Programas*]. (1954).

Decreto-Lei n.º 40800, de 15 de outubro [*Reabertura o estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes*]. (1956).

Decreto-Lei n.º 40964, de 31 de dezembro [*Escolaridade obrigatória de quatro anos para os rapazes*]. (1956).

Decreto-Lei n.º 41273, de 17 de setembro [*Criação do estágio pedagógico no Porto*]. (1957).

Decreto-Lei n.º 42994, de 28 de maio [*Escolaridade obrigatória de quatro anos para as raparigas*]. (1960).

Decreto-Lei n.º 43428, de 24 de dezembro [*Quadros dos Liceus*]. (1960).

Decreto-Lei n.º 45810, de 9 de julho [*Escolaridade obrigatória de seis anos para todos*]. (1964).

Decreto-Lei n.º 47480, de 2 de janeiro [*Criação do Ciclo Preparatório do Ensino Secundário*]. (1967).

Decreto-Lei n.º 47587, de 10 de março [*Experiências pedagógicas*]. (1967).

Decreto-Lei n.º 48868, de 17 de fevereiro [*Novo modelo para a formação de professores*]. (1969).

Lei n.º 1941, de 11 de abril [*Remodelação do Ministério da Instrução Pública*]. (1936).
Lei n.º 1969, de 20 de maio [*Redução da escolaridade obrigatória para três anos*]. (1938).
Lei n.º 5/73, de 15 de junho [*Reforma do Sistema Educativo de Veiga Simão*]. (1973).

Portaria n.º 18347, de 21 de março [*Quadros dos Liceus, alteração*]. (1961).

Entrevistas

- Maria Alzira Santos, Lisboa, 8 de junho de 2015, 1 hora e 30 minutos.
- Maria de Lourdes Ruiz, Vila Real de Trás-Os-Montes, 22 de setembro de 2010, 1 hora e 30 minutos.
- Maria Inês Santos, Lisboa, 14 de novembro de 2014, 1 hora.
- Joaquim Simões Redinha, por telefone, 19 de novembro de 2010, 30 minutos.
Joaquim Simões Redinha, Lisboa, 27 de novembro de 2010, 3 horas.
- Vicente Barão Saianda, Évora, 18 de março e 13 de setembro de 2010, 3 horas.

Bibliografia

- Almeida, A. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, p. 13.
<http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Almeida, A. & Matos, J. M. (2014). A matemática no ensino não-superior em Portugal.
In Almeida, A., & Matos, J. (Coords), *A matemática nos programas do ensino não-superior (1835-1974)* (pp. 15-35). UIED, Unidade de Investigação Educação e Desenvolvimento.
- Almeida, M. (2013). *Um olhar sobre o ensino da Matemática guiado por António Augusto Lopes*. Tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, Portugal.
- Amaral, D. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, pp. 11-12.
<http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>

- Appolinário, F. (2006). *Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- Araújo-Gomes, B. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, p. 16. <http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Aróstegui, J. (1995/2001). *La investigación histórica: Teoría e método*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Aróstegui, J. (2006). *A pesquisa histórica: teoria e método*. Bauru: Educa.
- Ball, D., Blunk, M., Charalambous, C., Hill, H., Lewis, J., Phelps, G., & Sleep, L. (2008). Mathematical Knowledge for Teaching and the Mathematical Quality of Instruction: An Exploratory Study. *Cognition and Instruction*, 26:4, pp. 430-511.
- Barroso, J. (1995). *Os liceus: Organização pedagógica e administração (1836-1960)* (2 Vols.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/JNICT.
- Bell, L., & Stevenson, H. (2006). *Education Policy: Process, Themes and Impact*. London: Routledge.
- Bloch, M. (1993/2002). *Apologia da história ou o ofício do historiador*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1999). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora.
- Braudel, F. (1979/1990). *Civilização material, economia e capitalismo*. Lisboa: D. Quixote.
- Burke, P. (1992). *A revolução francesa da historiografia: A Escola dos Annales (1929-1989)*. São Paulo: UNESP.
- Calado, J. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, p. 11. <http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Camões, L. (1572). *Os Lusíadas*. Ed. desconhecida.
- Caraça, B. (1978). A contra- reforma da educação em Portugal durante o “estado novo”. *Revista Vértice (homenagem a Bento de Jesus Caraça), Coimbra, vol. 38, n.ºs 412-413-414*, pp. 490-491.
- Caraça, J. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, p. 12. <http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Carvalho, R. d. (1986). *História do Ensino em Portugal*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- Certeau, M. d. (1975/1993). *La escritura de la historia*. México: Universidad Iberoamericana.
- Certeau, M. d. (1990/1998). *A Invenção do Cotidiano: Artes de Fazer* (3.^a ed.). Petrópolis, RJ: Editora Vozes.
- Chartier, R. (1994). *A história hoje: dúvidas, desafios, propostas*. Estudos Históricos, vol. 7, n.º 13, pp. 97-113.
- Chartier, R. (1996). *Escribir las Prácticas: Foucault, de Certeau, Marin* (H. Pons, Trans.). Buenos Aires: Manantial.
- Chartier, R. (2007). *La historia o la lectura del tempo*. Barcelona: Editorial Gedisa, S.A.
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, n.º 2, pp. 177-229.
- Claudino, S. (2005). *Os compêndios escolares de Geografia no Estado Novo: Mitos e Realidades*. Finisterra, XL(79), pp. 195-208.
- Cousinet, R. (1973). *A Educação Nova*. Lisboa: Moraes Editores.
- Crato, N. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, p. 14. <http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Denzin, N. K. (1989). *Interpretive Interactionism* (Vol. 16). Newbury Park, Calif.: Sage Publications.
- Dosse, F. (2001). *História à prova do tempo: Da história em migalhas ao resgate do sentido*. São Paulo: UNESP.
- Eco, U. (1977). *Como se faz uma tese em ciências humanas* (14.^a ed.). Lisboa: Editorial Presença.
- Ferreira, A. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, p. 14. <http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Frago, A. (2001/2007). *Sistemas educativos, culturas escolares e reformas*. Mangualde: Edições Pedagogo, Lda.
- Garnica, A. V. M. (2006). História Oral e Educação Matemática: um inventário. *Revista Pesquisa Qualitativa*. Bauru, SP: Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos, ano 2, n.º 1, pp. 137-160.

- Gomes, F. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, pp. 1-2.
<http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Gomes, F. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação, Parque Escolar. Disponível em:
<http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Gruzinski, S. (2003). O historiador, o macaco e a centaura: A "história cultural" no novo milênio. *Estudos Avançados*, vol. 17, n.º 49, pp. 321-342.
- Gubrium, J. F., & Holstein, J. A. (1997). *The New Language of Qualitative Method*. Oxford: Oxford University Press.
- Guerra, M. (2005). *Liceu Pedro Nunes. No centenário da sua criação, 1905-1906*. Lisboa: Printer Portuguesa.
- Henriques, R. P. (2010). *Discursos Legais e práticas educativas. Ser professor e ensinar história*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Julia, D. (2001). A Cultura Escolar como Objecto Histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*, Jan./Jun.(1), pp. 9-43.
- Júnior, D. G. (2010). História das disciplinas escolares: Categorias de análise e fontes de pesquisa na historiografia educacional brasileira (1990-2008). In J. Pintassilgo, A. Teixeira, C. Beato & I. C. Dias (Eds.), *A história das disciplinas escolares de Matemática e Ciências: Contributos para um campo de pesquisa*. Lisboa: Escolar Editora.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. d. A. (1982). *Metodologia Científica* (8.ª ed.). São Paulo: Atlas S.A.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Le Goff, J. (1990). *História e memória*. São Paulo: Unicamp.
- Leme, M., & Valente, W. (2008). A Matemática Moderna em Portugal: o que dizem os cadernos escolares dos alunos? *Quadrante, Revista de Investigação em Educação Matemática*, vol. XVII, n.º 1, pp. 77-92.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (2008). *Investigação Qualitativa: fundamentos e práticas* (3.ª ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Loÿa, M. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, pp. 12-13.
<http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>

- Macedo, J., & Ribeiro, M. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, p. 15. <http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Martins, G. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, p. 14. <http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Martins, H. H. T. d. S. (2004, maio/ago). Metodologia qualitativa de pesquisa. *Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 30, n. 2*, pp. 289-300.
- Matos, J. M. (1989). *Cronologia recente do ensino da Matemática*. Lisboa: APM.
- Matos, J. M. (2006a). História do Ensino da Matemática em Portugal: constituição de um campo de investigação. *Revista Diálogo Educacional, vol. 6, n.º 18*, pp. 11-18.
- Matos, J. M. (2006b). A penetração da Matemática Moderna em Portugal na revista Labor. *Revista Iberoamericana de Educação Matemática, Março - n.º 5*, pp. 91-110.
- Matos, J. M. (2009). Changing representations and practices in school mathematics: the case of Modern Math in Portugal. In K. Bjarnadóttir, F. Furinguetti e G. Schubring (Eds.), *"Dig where you stand" Proceedings of a Conference on On-going Research in the History of Mathematics Education*, Gardabær, Iceland, June 20-24 2009. Reykjavik: University of Iceland.
- Matos, J. M., & Monteiro, T. M. (2011). Reconstruindo o conhecimento didático do conteúdo durante o início da matemática moderna em Portugal (1956-69). *REMATEC, Revista de Matemática, ensino e Cultura, 6(9)*, pp. 7-25.
- Matos, J. M., & Monteiro, T. M. (2018). Elaborando o conhecimento pedagógico do conteúdo matemático na década de 1960 no Liceu Normal de Pedro Nunes. In J. M. Matos (Ed.). *A formação de professores no ensino não superior, o caso da matemática (1776-1974)*. Lisboa: APM (em impressão).
- Mattoso, J. (1997). *A escrita da história - teoria e métodos*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Médici, A. (1976). *A Educação Nova*. Porto: Edições Rés L.da.
- Mialaret, G. (dir.) (1971). *Educação Nova e Mundo Moderno*. Lisboa: Editora Arcádia.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Analyse des Données Qualitatives* (2.^a ed.). Paris: De Boeck Université S.A.
- Mogarro, M. (2001). *A formação de professores no Portugal contemporâneo – a Escola do Magistério Primário de Portalegre*. Tese de doutoramento. Cáceres: Universidade da Extremadura, 2 volumes.

- Mogarro, M. (2006). Bibliotecas particulares e saberes pedagógicos: Circulação e apropriação de modelos culturais. In Joaquim Pintassilgo et al (org.), *História da escola em Portugal e no Brasil: Circulação e apropriação de modelos culturais* (pp. 233-257). Lisboa: Edições Colibri.
- Monarcha, C. (2009). *Brasil arcaico, Escola Nova – ciências, técnicas e utopias nos anos 1920 – 1930*. São Paulo: Editora Unesp.
- Monteiro, T. M. (2011). *Notas sobre a formação de professores no Liceu Normal de Pedro Nunes (1957-1971)*. Artigo apresentado no XI Congresso SPCE, Guarda.
- Monteiro, T. M. (2018a). Os estágios no Liceu Normal de Pedro Nunes nos anos 1960. Da crítica dos fundamentos ao maior rigor lógico. In J. M. Matos (Ed.). *A formação de professores no ensino não superior, o caso da matemática (1776-1974)*. Lisboa: APM (em impressão).
- Monteiro, T. M. (2018b). Práticas de estágio no Liceu Normal de Pedro Nunes (1956-1969). In J. M. Matos (Ed.). *A formação de professores no ensino não superior, o caso da matemática (1776-1974)*. Lisboa: APM (em impressão).
- Monteiro, T. M. (2018c). Jaime Furtado Leote (1902-1988). In J. M. Matos (Ed.). *A formação de professores no ensino não superior, o caso da matemática (1776-1974)*. Lisboa: APM (em impressão).
- Moon, B. (1986). *The "New Maths" curriculum controversy. An international story*. Londres: Falmer Press.
- Nóvoa, A. (1992). A "Educação Nacional". In F. Rosas (Ed.), *Nova História de Portugal* (Vol. XII: Portugal e o Estado Novo (1930-1960), pp. 455-519). Lisboa: Ed. Presença.
- Nóvoa, A. (1995). Uma educação que se diz nova. In António Candeias, António Nóvoa e Manuel Henrique Figueira. *Sobre a Educação Nova: Cartas de Adolfo Lima a Álvaro Viana de Lemos (1923-1941)*. Lisboa: Educa.
- Nóvoa, A. (2005). *Evidentemente. Histórias da educação* (2.^a ed.). Porto: ASA Editores, SA.
- Nóvoa, A., & Santa-Clara, T. (2003). *Liceus de Portugal: Histórias, Arquivos e Memórias*. Lisboa: Edições ASA.
- Nunes, C. (1996, jan./abr.). Ensino e historiografia da educação: problematização de uma hipótese. *Revista Brasileira de Educação*, n.º 1, pp. 67-79.

- Nunes, C. (2003, jul/ dez). O ensino da história da educação e a produção de sentidos na sala de aula. *Revista brasileira de história da educação*, n.º 6, pp. 115-158.
- Oliveira, M. d. S. (1992). *A Formação de Professores no Liceu Normal de Pedro Nunes. Universidade Nova de Lisboa* [Tese de mestrado não publicada].
- Pacheco, J. A. (2001). *Currículo: Teoria e Práxis* (3.ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Palma, H. (2008). *A matemática na escola primária: um olhar sobre o ensino da matemática nas escolas portuguesas desde o final do século XIX até à década de 70 do século XX*. Tese de mestrado. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Piaget, J., et. al. (1955). *Les structures mathématiques et les structures opératoires de l'intelligence. L'Enseignement des mathématiques*. Suíça: Delachaux & Niestlé S. A., pp. 11-33. Disponível em:
http://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/textes/VE/JP55_enseignmath.pdf
- Pintassilgo, J. (2002). A construção de uma deontologia profissional dos professores do ensino liceal português. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, pp. 1-17.
<http://hdl.handle.net/10451/4008>.
- Pintassilgo, J. (2011). A Formação de Professores em Portugal nos Anos 30 do Século XX (Algumas Reflexões a Partir do Exemplo dos Professores de Matemática). *Revista HISTEDBR On-line*, n.º 43, pp. 4-20. Disponível em:
http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/43/art01_43.pdf
- Pintassilgo, J., & Teixeira, A. (2011). *Os professores de matemática e a sua formação (algumas reflexões em perspectiva histórica)*. Atas do ProfMat2011. Lisboa: APM.
<http://www.apm.pt/encontro/profmat2011.php?id=185064#m185263>
- Pintassilgo, J., Mogarro, M. J., & Henriques, R. (2010). *A Formação de professores em Portugal*. Lisboa: Edições Colibri.
- Pinto, N. B. (2008). *O fazer histórico-cultural em educação matemática: as lições dos historiadores*. In: Anais do VII Seminário Nacional de História da Matemática, Guarapuava, PR: Unicentro.
- Poincaré, H. (1947). *Science et méthode*. Paris: Flammarion.
- Ponte, J. P. d. (2002). O ensino da matemática em Portugal: Uma prioridade educativa? In *O ensino da matemática: Situação e Perspectivas*.

- Portelli, A. (1996). A Filosofia e os Fatos: Narração, interpretação e significado nas memórias e nas fontes orais. *Tempo*, vol. 1, n.º 2, pp. 59-72.
- Queirós, J. (2008). Cartas de Inglaterra. Disponível em, <https://www.wook.pt/livro/cartas-de-inglaterra-eca-de-queiros/15840644>
- Reis, A. (1990). Os valores salazaristas. *Portugal Contemporâneo (1820-1992)*, vol. 4, Lisboa, Alfa, pp. 333-338.
- Ricœur, P. (2000/2004). *La memoria, la historia, el olvido*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rioux, J.-P. (1998). A memória colectiva. In J.-P. Rioux & J.-F. Sirinelli (Eds.), *Para uma história cultural* (pp. 307-334). Lisboa: Editorial Estampa.
- Schubring, G. (2005). Pesquisar sobre a história do ensino da matemática: metodologia, abordagens e perspectivas. In J. Matos & D. Moreira (Org.) *História do Ensino da Matemática em Portugal* (pp. 5-20). Lisboa: Secção de Educação Matemática, Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Seale, C. (1998). "Qualitative interviewing". In C. Seale (Ed.), *Researching Society and Culture* (pp. 202-216). London: Sage.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), pp. 1-22.
- Silva, A. S., & Pinto, J. M. (1986). *Metodologia das Ciências Sociais* (13.ª ed.). Porto: Edições Afrontamento.
- Silva, J. (2005). Maldita Matemática! *A página da educação*, n.º 143, p. 43. Disponível em: <http://www.apagina.pt/?aba=7&cat=143&doc=10717&mid=2>
- Silva, M. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, p. 15. <http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Silva, T. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, p. 11. <http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Sousa, M. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, pp. 13-14. <http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Teixeira, A. (2010). Os manuais escolares de matemática nos liceus portugueses 1947-1974. *Cadernos de História da Educação*, vol. 9, n. 2 – jul./dez., pp. 309-328.

- Teodoro, A. (1997). *Decisores políticos e políticas de educação. Estórias e hipóteses para uma interpretação das políticas de educação em Portugal, 1950 - 1974*. Retirado de <<http://www.grupolusofona.pt/pls/portal/docs/PAGE/OPECE/PRODUCOESCIENTIFICAS/PAPERS/DECISORES.PDF>>
- Teodoro, A. (2001). Organizações internacionais e políticas educativas nacionais: A emergência de novas formas de regulação transnacional, ou uma globalização de baixa intensidade. In S. R. Stoer, L. Cortesão e J. A. Correia (Eds.), *Transnacionalização da Educação: Da Crise da Educação à "Educação da Crise"* (pp. 125-161). Lisboa: Edições Afrontamento.
- Valente, W. R. (2007) História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. REVEMAT – *Revista Eletrônica de Educação Matemática*. vol. 2.2, pp. 28-49, UFSC. Acesso a 10 junho de 2009 em http://www.redemat.mtm.ufsc.br/revemat/2007_pdf/revista_2007_02_completo.PDF
- Valente, W. R. (2010). Trends of the history of mathematics education in Brazil. ZDM (Berlin. Print), pp. 1863-9704.
- Vilarinho, A. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, p. 3. <http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>
- Weiss, R. S. (1994). *Learning from Strangers*. New York: Free Press.
- Zink, Rui. (2010). *Pedro Nunes*. Ministério da Educação - Parque escolar, p. 16. <http://www.parque-escolar.pt/docs/escolas/publicacoes/006-3030.pdf>

Anexos

Anexo 1. Ex-alunos do Liceu Normal de Pedro Nunes

Com base essencialmente no livro de comemoração do centenário da criação do Liceu Normal de Pedro Nunes de 2005, já referido, e no texto publicado pelo Ministério da Educação sobre as obras do Parque Escolar de 2010, enumeramos uma lista ex-alunos do Liceu que foram/são figuras de relevo do País. Entre eles estão três Presidentes da República: Américo Deus Rodrigues Tomás, Jorge Fernando Branco de Sampaio e Marcelo Rebelo de Sousa. Dois primeiros-ministros: Alfredo Nobre da Costa e Francisco Pinto Balsemão e um ministro da educação: Nuno Crato, entre outras individualidades que indicamos de seguida.

Matemáticos e professores universitários: Bento de Jesus Caraça, Luís Cincinato da Costa; Luís Lindley Cintra; Luís Dias Amado; Rui Namorado Rosa; Rui Estanco Junqueira Lopes; João Rogenmoser Lourenço Fernandes; Carlos Beltran de Almeida; Mário Araújo; José Manuel Alves Marques; A. Betâmio de Almeida; Maria Luísa Leal de Faria; José Manuel Abecassis Empis; Luís Ribeiro Saraiva; Luís Loura; Luís Filipe Vieira; Vítor Jabouille; Maria d'Oliveira Martins; João Daniel Lourenço; Belmiro Cabrito; Francisco Cabral Cordovil; Luís Braga Campos; Guilherme d'Oliveira Martins Júnior; João Carlos Espada.

Economia e gestão empresarial: António Maria Godinho; João Faria Lapa; António Sommer Champalimaud; Vasco de Melo; António Roquete Ricciardi; Jorge de Melo; Fernando Buzaglo de Sousa Costa Duarte; Luís Gonçalves Henriques; António Silva Gomes; Fernando Gonçalves Henriques; Ricardo Salgado; José Maria Ricciardi; Vasco Vieira de Almeida; José Carlos Ferreira de Lima; João Vasconcelos Guimarães; Pedro Holstein Beck; Luís Penha e Costa; António Ricciardi; Manuel Alfredo de Melo; Artur Schiappa; João Guerra Pinto; Luís Champalimaud; António Duarte Serrão; Vasco Pereira Coutinho; Guilherme Collares Pereira; Miguel Ferreira de Almeida; Carlos Barbosa; José Gonçalo Maury; J. Luís Catarino; Manuel Alves Lopes; António Rebelo de Sousa; João Filipe Correia da Silva; Francisco Mello e Castro Guedes; João Gouveia; Francisco Sollari Allegro; Pedro Líbano Monteiro; José Manuel Esteves dos Santos; Carlos Magalhães; Manuel Noronha de Andrade; José Luís Oliveira da Silva; Manuel Maria Reis Boto; João Pedro Campos Henriques; José Manuel Bernardo Monteiro; Rui Sarmiento Veres; Fernando Barreira; António Pinto Antunes; João Carvalho; Carlos Alves.

Área política: José Frederico Casal-Ribeiro Ulrich; Augusto Cancelli de Abreu; Francisco Vieira Machado; Henrique Tenreiro; Henrique Galvão; António Vitorino França Borges; Álvaro Salvação Barreto; Alberto Franco Nogueira; Álvaro Cunhal; Diogo Freitas do Amaral; Álvaro Barreto; Alberto Arons de Carvalho; Guilherme d'Oliveira Martins; José Lamego, Vítor Constâncio.

Direito: Carlos Zeferino da Câmara Pinto Coelho; Luís da Câmara Pinto Coelho; Tito Arantes; Alfredo Luso Soares; Paulo Cunha; António Júdice Bustorff Silva; João Caupers; João Loureiro; José Filipe Morais Cabral; Pedro Magalhães; Rui Quartim Santos; Luís Vinhas; João Menezes Ferreira; Alfredo Magalhães Ramalho; José Albino Caetano Duarte; Miguel Galvão Teles; Alice Bettencourt Rodrigues; Abel Collares Pereira; Pedro Garcia; Emílio Ricon Peres; Manuel Correia da Silva Salta; Carlos Gomes Lopes; Afonso d'Oliveira Martins; A. Garcia Pereira; Abel Silva Mota; Carlos Olavo; António Mello e Castro; Henrique Chaves; Luís Nobre Guedes; Pedro Rebelo de Sousa; António Motta Veiga; António Aberu Semado; José Carlos Soares Machado; Manuel Pereira Coutinho; Rui Afonso.

Artes, ciência e outros domínios: António Lopes Ribeiro; Maria Barroso, Armando Cortez, Simone de Oliveira; António Maga Ferreira; Ana Maria Zanatti Olival; Rui Zink (entre 1973-1979); Jorge C. Gonçalves Calado; João Manuel Gaspar Caraça; Daniel Sampaio; Fernando José Mendes Rosas; Henrique João de Barahona Fernandes; José Pinto Coelho; Nuno de Assis Simões Costa Rogeiro.

Estas listas não estão esgotadas.

Anexo 2. Depoimentos de ex-alunos do Liceu Normal de Pedro Nunes

António Betâmio de Almeida (aluno de 1958 a 1965):

Fui aluno do Liceu Normal de Pedro Nunes entre 1958 e 1965 e guardo desse período boas recordações, uma lembrança muito afectuosa dos meus professores e colegas e uma boa impressão dos seus “espaços” e ambiente. Após uma passagem pelas instalações exíguas da Rua da Bela Vista à Lapa, designadas pelos alunos por “Texas”, passei a frequentar o edifício da Avenida Álvares Cabral que foi, recentemente, objecto de uma remodelação profunda. Nessa época, o liceu tinha, também, sido objecto de melhoramentos significativos e as suas instalações, não obstante as limitações inerentes à respectiva idade, ofereciam condições agradáveis e com alguma “modernidade”.

O jovem aluno enfrentou, então, o “casarão”, com a porta principal “alta e estreita”, mas com outras “escalas” que ele não conhecia: átrio grande, escadaria, salas de aula com grandes janelas para o exterior e para corredores longos, pátios, e um grande, grande campo para jogos e desporto. O liceu passou a ser um outro “novo mundo”, exterior ao da família, com outras relações humanas e responsabilidades.

Em vez das clássicas carteiras em madeira que eu conhecia em outras escolas, encontrei, nas salas de aula, mesas individuais modernas, com tampo de “Fórmica” creme, iguais para os alunos e para o professor (sem estrado). O professor e o grande quadro de ardósia suscitavam a nossa atenção e pareciam constituir um conjunto indispensável. Não existia qualquer outro dispositivo permanente para apoio ao ensino nas aulas teóricas, salvo alguns mapas coloridos que, por vezes, eram exibidos. Nesse “meu” liceu, a metodologia era sentida em duas vertentes principais: a actuação e qualificação dos professores e a meticulosa organização geral da vida da comunidade escolar. Metodologia de excepção era um conceito chave que o “nosso” Reitor Dias Agudo desenvolvia nas alocuções proferidas em cerimónias da Escola. Um primeiro exemplo: durante uma falta de aula não era permitida a saída do edifício mas cada aluno ia praticar

uma actividade escolhida no início do ano escolar (cerâmica, pintura, teatro, cinema, dactilografia, laboratórios...). Ao longo do ano lectivo e para cada actividade, podíamos receber uma formação básica fornecida por um monitor habilitado (um profissional da arte como Carlos Botelho, Maria Luísa Fragoso ou Mário Castrim...). Adquiríamos, assim, algumas competências extra-curriculares que praticávamos nas horas livres. Outro exemplo: a turma experimental de matemática “moderna”, coordenada pelo professor universitário Sebastião e Silva, que frequentei no sexto e sétimo anos. Uma experiência inolvidável.

Durante a minha estada, o liceu teve um benefício de monta. Uma parte do campo de jogos foi “ocupada” por uma construção nova: um grande ginásio e um refeitório¹²⁹. Na cerimónia da inauguração, um ministro disse, em discurso solene, que aquele era o maior ginásio escolar da península ibérica. Confesso que tenho frequentemente recordado este episódio ao longo da minha vida e as perguntas que então formulei: este seria o modo adequado de justificar a utilidade da obra e seria mesmo necessário um tão grande ginásio no meu liceu? Uma coisa é certa: passámos a ter um amplo espaço para festas e reuniões e boas condições para fazer “educação física”.

No meu último ano [1965], mais uma inovação significativa na vida do liceu: o aparecimento de uma turma feminina. O liceu passava, de novo, a ser misto, uma alteração que exigiu adaptações urgentes nas instalações e que alterou o comportamento dos alunos nos intervalos das aulas...

Nas paredes do “meu” liceu não me recordo de ver fotografias mas lembro-me da existência de frases escritas de autores conceituados, com letras castanhas em fundo de tinta creme. Cada uma marcava uma passagem nos caminhos do liceu e pretendia ser uma “lição”. Uma delas, que não esqueci, era a seguinte: “Não cuides que o sabes bem antes de o experimentares”, Sá de Miranda, *Éclogas*. (Almeida, 2010, p. 13)

¹²⁹ Encontrámos nas publicações do Liceu descrições pormenorizadas das refeições do almoço que iam de segunda-feira a sábado. Referem a alternância entre um prato de carne e um de peixe, sempre precedidos de sopa, com referência à existência obrigatória de acompanhamento com legumes e fruta. Há até registo do peso dos alunos, informação enviada pelas famílias, com a percentagem dos que aumentaram, mantiveram ou diminuíram de peso em tempo de aulas e após períodos de férias (cf. *Boletim do Liceu Normal de Lisboa* (Pedro Nunes), n.º 6 de 1934, pp. 190-193).

Diogo Freitas do Amaral (aluno de 1951 a 1956):

Frequentei o Liceu Pedro Nunes de 1951 a 1956, nos primeiros cinco anos do ensino secundário — dos meus 10 aos 15 anos de idade. Fui lá matriculado porque os meus Pais acharam (e muito bem) que, depois de ter feito o primário numa escola privada, seria positivo para a minha formação ingressar no ensino oficial, “onde estaria em contacto com colegas de todas as condições sociais”, de acordo com as sábias palavras do meu Pai.

A transição do primário para o secundário é sempre um choque – um edifício muito maior, numerosos alunos, dezenas de professores, matéria complexa e variadas etc, etc.

O Pedro Nunes surpreendeu-me pela sua imensidão — um grande bloco principal (que dá para a rua), dois grandes pátios interiores, dois extensos blocos laterais, um enorme campo de futebol e de jogos, dois excelentes anfiteatros para físico-químicas... E tudo funcionava na perfeição, com uma qualidade e eficiência notáveis, sob a direcção de um notável Reitor, respeitado e temido, que (se não me engano) era o Dr. Xavier Lobo — “nome de santo e de animal feroz”, como se dizia nos corredores! Tive óptimos professores, dos quais recordo, com saudade e muito respeito, Antonino Pestana (Português), Joaquim Figanier (Francês), Ana Maria Newton da Fonseca (Inglês), Augusto Reis Machado (História) e Jorge Calado (Matemática). Todos estes tinham um nível verdadeiramente excepcional, alguns de gabarito excepcional. (...)

Recordo também com saudade os excelentes colegas, de quem fiquei amigo, e que já partiram para o outro mundo (...). Foram cinco anos altamente formativos e, para mim, inesquecíveis. Recordo dois pequenos episódios curiosos. O meu primeiro, negativo, foi o da funcionária da biblioteca que me impediu de consultar a “Arte de cavalgar toda a Sela”, do rei D. Duarte, alegando que não era para a minha idade... O segundo, positivo, foi o da excitação, surpresa e alegria que se apossou de todos nós quando, durante uma aula, a meio da manhã, começou a nevar em Lisboa! A professora, inteligente, deixou-nos logo ir para as janelas olhar bem para o que nunca tínhamos visto. (calculo que terá sido em 1952 ou 1953). E o Reitor, cedendo na sua austeridade ao fenómeno tão raro entre nós, e sempre tão belo,

decidiu fechar o liceu naquele dia e mandar-nos para Monsanto, atirar bolas de neve uns aos outros.

Ao fim destes anos mágicos, a minha tendência vocacional estava bem definida: nos exames do 5.º ano, tive média de 15 em Ciências, e de 17 em Letras. Só fui forçado a sair do Pedro Nunes por não haver lá a “alínea” de estudos conducentes às Faculdades de Direito. Foi com muita pena que o deixei. E duvido que fosse possível, em Portugal, sair do liceu aos quinze anos, naquela época, tão bem preparado quanto eu e os meus colegas saímos. (Amaral, 2010, pp. 11-12)

Jorge C. G. Calado (aluno de 1948 a 1955):

O Liceu de Pedro Nunes foi o meu lar e a minha universidade. O meu pai, J. Jorge G. Calado (matemática), o meu tio, António Carreira (desenho) e o meu padrinho, José A. B. da Silva Branco (ciências naturais), eram professores efectivos. Quando entrei, o liceu era misto. Simone de Oliveira é da mesma fornada e deu logo a volta à cabeça de muitos caloiros. Os mestres eram brilhantes e exigentes. Crucial para a minha formação, tive Rodrigo Coelho Gonçalves, doutor em química pela ETH de Zurique, como professor de ciências físico-químicas. (Rómulo de Carvalho era o outro professor.) Os anfiteatros de física e química e os laboratórios e respectivo equipamento eram modelares. Aprendi filosofia com Sant’Anna Dionísio, francês com Joaquim Figanier, história com Augusto Reis Machado (que nos mostrou como a excelente biblioteca era indispensável). Da sala de desenho no último piso, desenhei a vista deslumbrante sobre Lisboa, com o torreão da casa de Cristino da Silva em primeiro plano (ainda lá está). Ao lado, noutra moradia, morava o execrável ministro da educação, Fernando Pires de Lima; às vezes, via entrar a sua amante, a actriz Helena Félix. Pratiquei carpintaria na oficina do liceu, fiz jardinagem e cultivei bichos-da-seda (o campo-de-jogos era bordejado de amoreiras). Cantei no Coro, fiz teatro, estudei solfejo e teoria da música, aprendi piano (e rudimentos de violino). Apaixonei-me pela primeira vez. Nas horas vagas e nos raríssimos “furos” ia estudar à sombra dos ciprestes do Cemitério Inglês, inspirando-me junto ao túmulo de Henry Fielding. Acabei os exames do curso complementar (7.º

ano, actual 11.º) com média de 20. Saí (para o IST) com saudades, mas ia armado com amizades e heróis para toda a vida. (Calado, 2010, p. 11)

João Caraça (1955 a 1962):

Penso que fui um privilegiado: tive uma educação de luxo, que me deu a certeza de que o que interessava no mundo era descobrir. E que a curiosidade era a arma mais certa de que dispunha nessa aventura. No Liceu Pedro Nunes encontrei grandes mestres, sabedores, interessados, entusiasmados em mostrar aos alunos o caminho da verdade. Dois deles tiveram uma enorme influência no resto da minha vida: Rómulo de Carvalho na física e Jaime Leote na matemática. Tinham ambos o dom de ensinar, sabiam ensinar e gostavam de ensinar (o conjunto dos três atributos essenciais do bom professor). E ambos comungavam da mesma clareza ao explicar, não havendo matérias dadas à pressa, nem conceitos que ficavam obscuros. Eram inflexíveis quanto ao rigor em que era necessário envolver a actividade científica, bem como no que toca ao livre exercício do espírito crítico e à expressão da cidadania.

Foi esta força moral da atitude científica perante o mundo o que de mais valioso o Liceu Pedro Nunes me transmitiu. Sem mestres não há educação que se aproveite. (Caraça, 2010, p. 12)

Nuno Crato (aluno de 1961 a 1968):

Claro que me lembro do meu antigo Liceu!

Entrava nele todos os dias ao primeiro toque e subia as escadas que iam dar ao pátio. Aí, virava à esquerda ou à direita, conforme o ano em que estava e as aulas que iria ter. Gostava da simetria do edifício. Gostava que houvesse uma porta principal, gostava que as salas de aulas estivessem organizadas — o francês no andar térreo do lado direito, o inglês por cima, as ciências naturais no último andar da ala esquerda, a música no primeiro andar central, e assim por diante.

Gostava do grande pátio. Gostava das alamedas laterais cobertas que nos protegiam da chuva. Gostava dos bancos que nos permitiam jogar xadrez,

a correr, nos 10 minutos de intervalo, sempre curtos, mas sempre cheios. Gostava das salas de aula. Gostava do que encontrava nas paredes. Ainda hoje me lembro, de cor, de uma frase de Albert Einstein que estava num quadro da aula de matemática. «Como é possível que a Matemática», perguntava o grande físico, «que é afinal um produto puro do pensamento humano, independente da experiência, seja tão magnificamente adaptável aos objectos da realidade.» Mais palavra menos palavra, era esta a frase que me maravilhava. Perseguiu-me pela vida fora. Ainda hoje me intriga.

Havia outras salas especiais. Havia os laboratórios. E havia o anfiteatro de Física. Era aí que o meu professor Rómulo de Carvalho fazia as suas experiências e nos mostrava que os factos não mentem. Não, não é uma construção social: Os corpos dilatam-se com o calor! (Crato, 2010, p. 14)

António Mega Ferreira (aluno de 1959 a 1966):

Entre 1959 e 1966, vai para cinquenta anos, frequentei o Liceu Normal de Pedro Nunes. Nenhum outro período da minha vida foi tão importante na formação daquilo que seria a minha personalidade, o meu carácter, o núcleo dos meus interesses. Esses sete anos valeram bem uma vida: aprendi-a com Rómulo de Carvalho, Maria Luísa Guerra, Maria Emília Ricardo Marques, Jorge G. Calado, Jaime Leote... e tantos outros. E pratiquei-a com os meus amigos de liceu, alguns dos quais permaneceram para a vida inteira: o Marcelo Rebelo de Sousa, o João Seabra, o João Amaral, o António Mello e Castro, o José Manuel Faria. E depois, nos dois últimos anos de estudo, a Luísa Leal de Faria, a Ana Zanatti, a Isabel Mayer Godinho, a Teresa Rego Chaves.

Quando para lá fui ainda o Liceu ia na meia-idade: acabara de fazer cinquenta anos e os seus espaços amplos proporcionavam as brincadeiras, as corridas de Dinky Toys nos lancis dos pátios, as partidas de futebol no piso áspero, duro, ou as conversas circunspectas e o ocasional cigarro a armar ao adulto, fumado nas zonas mais recatadas dos pequenos recreios interiores. Imaginei aventuras entre os mágicos artefactos do Gabinete de Geografia, no piso superior; e iniciei-me nos mistérios da transformação no anfiteatro de Química. Li alguns dos clássicos que assomavam entre as portas com rede das estantes da Biblioteca (e que cheiro era aquele que a

madeira transmitia aos livros?); e dei os primeiros passos em cena no palcozinho improvisado na Sala dos Professores.

Tive ecos de como o Liceu evoluiu depois. Há meia dúzia de anos, sobressaltei-me com a hipótese de o Pedro Nunes vir a fechar; reconciliei-me com a minha memória de adolescência ao ver que, afinal, entrava de obras para mais uma jornada gloriosa, a que há-de conduzir para lá do meu horizonte de vida, que é a garantia da posteridade. (Ferreira, 2010, p. 14)

Maria Alda Tojal Loÿa (aluna de 1957 a 1959):

Saí do Maria Amália em Julho de 1957 terminado o antigo 5.º ano. Não tinha dúvidas quanto ao curso a escolher — Filologia Românica e também não tinha quanto ao Liceu para onde teria de mudar — o Pedro Nunes.

E não foi o edifício que me cativou logo: foi o facto de o ensino ser misto, o que me parecia mais lógico e normal, e todo o ambiente que dava uma sensação de proximidade. Os colegas eram próximos e viriam a ser amigos, os professores também, ainda que houvesse diferenças entre os estagiários, mais novos, quase “colegas” e os metodólogos, mais velhos e principalmente, com muito prestígio.

O ensino era excelente e exigente, dois aspectos que nem sempre se reúnem... (...)

Mas o que nos fazia sentir que pertencíamos ao que hoje se chama “comunidade educativa” era o facto de sermos simpaticamente acolhidos por outros professores de cursos diferentes: Augusto Abelaira, Jaime Leote (vice-reitor), Dias Agudo (reitor). Magda Moscoso Botelho, Rómulo de Carvalho e tantos outros. As raparigas, que eram muito poucas, podiam ir para a sala dos professores. Ali havia sempre jornais e revistas portuguesas, francesas e inglesas. A Biblioteca era frequentada por alunos e professores, criando uma atmosfera de estudo mas também de diálogo.

Relembro o coral masculino, todas as manhãs, antes das aulas, as sessões de música gravada (do jazz aos clássicos), a agitação e o fascínio causados pela vinda da Callas a Lisboa, as exposições de pintura, gravura e desenho; a Rádio sempre presente, os ensaios de teatro, As Guerras do Alecrim e da

Manjerona, primeiro com o Rogério Paulo (logo proibido pela PIDE) e depois por Couto Viana.

Relembro as idas ao Teatro da Trindade, com bilhetes dados no Liceu, onde vimos *À Espera de Godot*, *Os amores de Dom Prelimplim* e *Belisa no seu Jardim*, *A Sapateira Prodigiosa*, ao Teatro D. Maria, ainda recordo a emoção com que vi *A Visita da Velha Senhora*. Numa época marcada pela censura pudemos ver, antes de serem proibidas, peças de Beckett, de Lorca, de Durrenmatt, tudo isso através do Liceu. Foram só dois anos mas essa atmosfera aberta, moderna, culta marcou a minha geração. Construí uma imagem de “Escola” que procuro recriar, em longos anos de profissão, no meu local de trabalho de sempre. (Lojã, 2010, pp. 12-13)

Guilherme d’Oliveira Martins (aluno de 1962 a 1969):

A minha memória do Liceu Normal de Pedro Nunes está cheia de boas recordações, próprias e familiares. Fui aluno do Liceu entre 1962 e 1969 e quando entrei pela primeira vez no grande edifício, com a minha Mãe, tudo era muito diferente do que veio a ser depois da construção do pavilhão novo (onde faríamos ginástica quase todos os dias a começar às 8:40h em ponto). O Liceu desse tempo ainda era como o que o meu Avô Francisco frequentara há quase cem anos. Depois desapareceram o grande campo de futebol, o gradeamento, as zonas cobertas do pátio (onde se jogava ténis de mesa) e os ginásios pequenos. Recordar o Pedro Nunes desse tempo é invocar o excepcional projecto de ligação entre liberdade e rigor, entre qualidade e disciplina. E temos na retina as figuras de Francisco Dias Agudo, o reitor, e de Jaime Furtado Leote ou de Alfredo Betâmio de Almeida. Ao relermos os números antigos da revista “Palestra”, editada no Liceu, percebemos a coerência entre experiência e exemplo, entre a arte de educar e o despertar para a liberdade e responsabilidade. Rómulo de Carvalho, aliás António Gedeão, fazia das suas experiências de física e química actos de pura representação — onde se desmontavam a igualdade da “lágrima de preta” e o rigor de uma composição. Maria Luísa Guerra falava-nos de Sartre e Kierkegaard, de Fernando Pessoa e Mário de Sá Carneiro. E Maria Helena Lucas ou Maria do Céu Faria ou ainda Glória de Matos faziam a demonstração prática de que teatro é vida — com Gil Vicente, Almeida

Garrett ou Tchecov. Tantas e tantas memórias. A memória do Pedro Nunes está desperta. (Martins, 2010, p. 14)

Jorge Braga de Macedo e Maria Luiza Sarmiento de Almeida Ribeiro (alunos em 1964):

Posto que intensa, a hora que passei intra muros não chegaria para escrever um depoimento sobre o Liceu Pedro Nunes, aceitando o amável convite da Profa. Teresa Heitor. Nem a frequente referência de meu pai à excelência daquela escola nem o testemunho dos colegas, familiares e amigos que por lá passaram fariam pender a balança para o “sim, escrevo”. Decisiva foi a circunstância de, entre 1967 e 1969, a minha mulher (identificada abaixo com seu nome de solteira) ter frequentado com a prima Rosário a turma mista do então 6.º e 7.º anos. Ao contrário do futuro marido, que entrou no jardim-de-infância do Liceu Francês e, estático, lá ficou até às “classes terminales”, ela vinha do Colégio das Oblatas e julga ter sido a única da turma a inscrever-se no Liceu Dona Maria Amélia à Junqueira. Seus pais receavam a transição para uma turma mista mas, como viviam na Rua das Trinas (esquina com a Rua da Lapa) venceu a proximidade. A minha passagem fugaz, no fim do Verão de 1964, destinou-se a fazer o exame de “organização política” necessário para ter a equivalência do Baccalauréat em ciências experimentais do Liceu Charles Lepierre ao então 7.º ano. Nascido e criado em Santa Isabel, filho de um professor que me levava com frequência a casa da mãe na Rua das Trinas (esquina com a Travessa da Machadinha, onde ele próprio crescera), identificando a porta e as grades — que a estátua imponente de Pedro Álvares Cabral separava do mítico Jardim da Estrela.

O prazer de recordar um sucesso escolar cujo rácio relevante era 20 raparigas para 600 rapazes determinou este depoimento comum.

Pusemos mãos à obra em pleno nevoeiro matinal da Praia das Maças que, como quase sempre, se transforma em tarde gloriosa de luz. Ela recorda o gosto com que atravessava o Jardim da Estrela pela manhã e, aproveitando a experiência de mens sana in corpore sano então lançada no Liceu, passava no ginásio antes das aulas. Ginásio a dar para a estátua imponente e o jardim mítico, que recorda com quase tanta nitidez como as consultas

diárias à excelente biblioteca, com janelas altas, muito sol e ótimas condições. Sem querer resvalar para o determinismo, ela fez uma pós-graduação em biblioteconomia e passou o hábito da ginástica ao marido já tarde na vida e ao filho que se tornou surfista de altas ondas...

Poucas mas fortes recordações de professores, excelente para a encarregada de português e latim, péssima para a de história e filosofia. Obrigada a esperar um ano para entrar na Faculdade de Direito, dispensou brilhantemente a admissão. Sugerem-se duas explicações: o chumbo a filosofia pode ter sido injustiça da professora ou as explicações subsequentes de Joel Serrão podem ter transformado a aluna. Quando nos conhecemos por intermédio de um antigo aluno do Colégio Militar, a circunstância da menina ter estudado pela Antologia do futuro sogro e do antigo professor ajudou a estabelecer uma cumplicidade que a empinada Rua das Trinas nunca teria conseguido suscitar! (...)

Ao concluir um depoimento feito de proximidades geográficas alfacinhas e saloias, confesso que voltei ao hábito comum de atravessar o Jardim da Estrela, mas à noite, com o Pedro Nunes adormecido e a saudade por perto. (Macedo e Ribeiro, 2010, p. 15)

Miguel Oliveira da Silva (aluno de 1963 a 1970):

Escola de vida e para a vida. Ainda hoje me lembro dele com imensa saudade, alegria, gratidão.

Nele passei sete dos melhores anos da minha vida, nele adquiri hábitos e estilos de vida que ainda hoje perduram. Foi no Pedro Nunes que despertei para o gosto e prática da música clássica, para o amor pela Filosofia e pelo rigor científico na busca desta parte da verdade.

Nele fiz alguns dos meus grandes amigos, e nele tive a sorte de ter uma plêiade de notáveis professores, alguns deles de excelência e qualidade em nada inferior à dos nossos melhores professores universitários: sem querer ser injusto, recordo Fernando Gillot, Rómulo de Carvalho, Jaime Leote, Maria Luísa Guerra (ainda viva), Alberto Neto, Cardigos.

Ao tempo, ser-se professor de liceu era extremamente prestigiante. Não se tratava de uma última “escolha”, isto é, da única solução possível nos múltiplos acertos e desacertos da vida.

O contacto com os mestres, sempre acessíveis, era intenso: conversava-se com os professores também fora das aulas, nos corredores, nas escadas, no recreio, no saudoso Jardim da Estrela (é raro o banco onde não recordo uma história pessoal).

E conversava-se sobre todos os assuntos: cultura, temas do quotidiano, poesia, filosofia, ciência e ainda política, se bem que, aqui, o tom officioso fosse sobretudo reformista liberal, não expressamente antifascista: Jaime Leote foi liberal procurador na Câmara Corporativa marcelista, Rómulo de Carvalho (talvez mais pela poesia de António Gedeão) aparece no pós 25 de Abril aparentemente próximo do PCP, para alguma surpresa minha, confesso... Fernando Gillot, franciscano laico, filósofo e teólogo, combateu nas décadas de 70 e 80 o teólogo Ratzinger. Já o não viu Papa. Devo ao professor Gillot o meu interesse pela Teologia: em 70-71, além de frequentar o 1.º ano de Medicina, estudava Teodiceia na UCP com o professor Montes, hoje Bispo de Bragança. Alberto Neto, desaparecido em condições trágicas e alvo de calúnias odiosas, chocava pela sua iconoclastia e “aggiornamento” litúrgico pós-conciliar boa parte da burguesia dominante, isto é, os pais ultra conservadores de alguns dos alunos de famílias mais “conhecidas”, não obstante, curiosamente, convivesse intimamente com muitos deles.

Ir ao Liceu, estar no Liceu, não era uma obrigação, era um enorme prazer. Recordo, nos últimos meses do então 7.º ano, desabafar tantas vezes com meus colegas e lhes dizer como já tinha saudades do Liceu, ainda antes mesmo de o terminar. (M. Silva, 2010, p. 15)

Tomás George Conceição Silva (aluno de 1943 a 1950):

Era o “Liceu Normal”, o único que admitia professores estagiários e alunos de ambos os sexos, embora com separação dos mesmos até ao quinto ano (da altura). Tinha muito prestígio, talvez o maior de entre os outros liceus. O acesso tinha certas exigências que o tornavam não só difícil de conquistar como o mais apetecido de entre todos. O Reitor, João Matilde Xavier Lobo,

(homem, mulher, santo, fera, na nossa gíria) era um personagem respeitado e temido pelo que representava, a última instância do poder dentro da Instituição. Só a hipótese de, por qualquer falta grave, termos que ir à sua presença, já era um forte dissuasor para qualquer ideia mais atrevida. Era sempre melhor sermos chamados ao Vice-Reitor, Cabral Sacadura de seu nome, lembrando (ao contrário) o nosso pioneiro do vôo transatlântico, de quem era ainda família. Não que fosse para graças, mas sempre era um pouco mais complacente.

Os professores eram profissionais competentes e atentos. O respeito que nos mereciam não era imposto, era natural mesmo com as diferenças de feitio que os caracterizavam. O Dr. Gaspar Machado, professor de francês, iniciou a primeira aula do primeiro ano entrando a porta da sala com as mãos a fazer de corneta “trrlu tu tu” (os “u” soavam a “iu”) e foi explicando que era a flauta dos pastores franceses e que os “us”, na sua língua, se pronunciavam “ius”. Detalhes engraçados que a memória nunca mais esquece! A filosofia (mais tarde) era dada pelo Dr. Terry, verdadeiro filósofo, sem dúvida, pela complacência e tranquilidade com que encarava qualquer atrevimento menos oportuno. Os professores Rômulo de Carvalho (António Gedeão), na física, Cerdeira Guerra na química, Marília na matemática, Helena Amaro no Português, Torquato na música, educadores excepcionais, enfim nomes que não esquecem entre tantos outros também recordados, que constituíam a plêiade de Mestres que formaram gerações responsáveis de onde saíram tantos nomes conhecidos.

Era assim o “Ensino Oficial” para onde todos ansiavam ir. Aliava o seu óptimo nível a uma permanente exigência. E os que, por qualquer motivo, a ele não conseguiam ser admitidos, iam para o ensino particular que, sem qualquer desmerecimento, era, no entanto, considerado menos exigente. Havia Competência, Responsabilidade, Disciplina, Noção do Dever. Os horários eram feitos a pensar nos alunos. Das nove às doze e das catorze às dezasseis. Cinco aulas por dia com dez minutos de intervalo entre tempos e duas horas para o almoço.

Era impensável ter alunos duas ou mais horas sem fazer nada à espera da aula seguinte.

Que diferença abismal para o “ensino oficial” nos tempos que correm! Para onde é que foi essa salutar tradição que fez dos nossos pais, de nós mesmos e ainda dos nossos filhos mulheres e homens válidos?

E como estamos a preparar a geração dos nossos netos no meio da anarquia e ausência de valores que caracterizam a escola de hoje? Porquê e para quê? (T. Silva, 2010, p. 11)

Marcelo Rebelo de Sousa (aluno de 1959 a 1966):

1. Recordar o velho Liceu Normal de Pedro — assim se chamava, por ser Liceu formador de professores — é recordar sete dos melhores anos da minha vida.

Uma Escola de excepcional qualidade, reunindo Mestres invulgaes, de Rómulo de Carvalho (António Gedeão) a Dias Agudo, de Jaime Leote a Silva Gomes, de Túlio Thomaz a Garcia Pereira, de Fernanda Espinosa a Luísa Guerra, de Fernando Gilot a Evaristo Vieira, de Betâmio de Almeida a José Paulo Nunes, de Santanna Dionísio a Alberto Neto. E muitos mais.

Uma Escola aberta para a época. Com a reintrodução do ensino dos dois sexos, a participação estudantil na gestão de cantina e actividades extra-escolares, meios audiovisuais e projectos culturais raros em ditadura, entre o final dos anos 50 e a primeira metade dos anos 60. Com interdição associativa, mas apreciável ambiente humano e serviço à sociedade envolvente (abrangendo bairros de lata vizinhos como o Casal Ventoso).

2. Cinquenta anos volvidos, Portugal mudou muito, e os desafios são outros e bem mais difíceis para a actual Escola Secundária Pedro Nunes. Aquilo que nós — os de outros tempos — podemos e devemos fazer é acompanhar, solidariamente, e apoiar a resposta da sempre nossa Escola àqueles desafios. Isso implica ver desaparecer ou alterar profundamente edifícios e espaços de lazer que marcaram a nossa adolescência? Provavelmente. E temos pena ou saudade. Mas o essencial permanece — a instituição que nos formou e formou mais de um século de homens e mulheres, ao longo de quatro regimes políticos e económicos muito diferentes.

E que viva por muitos e bons anos o antigo mas nunca velho Pedro Nunes! (Sousa, 2010, pp. 13-14)

Rui Zink (aluno de 1973 a 1979):

No Japão, país que muito aprecio, os tempos do liceu são a tal ponto vistos como espaço de aprendizagem e liberdade, tempo para fazer asneiras mas também coisas certas, fronteira turbulenta entre a infância e a idade adulta, que os filmes sobre “O Liceu” são hoje quase uma categoria à parte. Por ano produzem-se lá dezenas de filmes, alguns bastante engraçados.

Eu próprio tenho por vezes a quimera de um dia fazer um filme sobre os meus tempos no liceu Pedro Nunes, entre 1973 e 1979. Mas depressa a abandono. (Um livro já não é tão improvável. A ver vamos.)

Apanhei um período turbulento e, se fizerem as contas, repararão que chumbei um ano. Não me sinto culpado: foi no 8.º, na época “revolucionária” de 1974-75, o Pedro Nunes estava no epicentro da coisa e... perdi o ano muito bem perdido, porque não estudei nada, pois fartei-me de andar aos pinotes, lutando pela Salvação da Pátria.

(Não se ATREVAM a duvidar: se hoje vivemos em democracia é em parte a mim e aos meus então 14 anos que o deveis. Um obrigadinho seria simpático.)

Apesar da turbulência, o Pedro Nunes rimava também com excelência. Tive professores geniais, que conseguiam pôr cabeças duras a interessarem-se pela matéria dada. Lembro, entre outros, Pequito, Dá Mesquita, Isabel Costa Marques, Isabel Madruga. E havia outros, lendários, que não tive mas foi como se, tal o encanto dos meus colegas por eles: Betâmio, Rómulo de Carvalho, Varela. Às vezes penso que passei a adolescência na aldeia do Astérix. Mas não, foi no Pedro Nunes. (Zink, 2010, p. 16)

Anexo 3. Escola Nova

Encontramos várias designações para o movimento educativo que no último quarto do século XIX auspiciava uma mudança na educação da criança e na respetiva educação escolar. Este movimento progressista com práticas pedagógicas inovadoras tem por base vários autores de várias épocas como sejam, numa primeira fase, Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), filósofo suíço; Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), pedagogo suíço; Friedrich Wilhelm August Fröbel (1782-1852), pedagogo alemão; e posteriormente John Dewey (1859-1952), pedagogo norte americano; Maria Montessori (1870-1952), médica e pedagoga holandesa; Jean-Ovide Decroly (1871-1932), médico e pedagogo belga; William Heard Kilpatrick (1871-1965) pedagogo norte americano, colega e sucessor de Dewey; Édouard Claparède (1873-1940), médico e pedagogo suíço; Adolphe Ferrière (1879-1960), pedagogo suíço. As várias designações para este movimento são Educação Nova, Escola Nova, Escola Ativa, Escola Progressiva ou ainda Pedagogia Ativa.

Ideais da Escola Nova

O ponto fulcral deste movimento é colocar a criança no centro de todo o processo educativo. Isto é, respeitarem-se as suas necessidades, interesses, ação e liberdade, bem como levá-la de forma ativa a construir o seu próprio saber. Para Mialaret (1971) este movimento de progresso era relativamente ao indivíduo e também à sociedade. Pretendia criar-se “o homem novo num plano total” (Mialaret, 1971, p. 152). Segundo Médici (1976) esta necessidade ganha dimensão após a Grande Guerra de 1914.

O essencial na contribuição da Educação Nova consiste em ter encontrado e posto em prática métodos novos. Que eles se chamem método Montessori, Cousinet, Freinet ou de Winnetka, sistema Dalton ou Decroly (...) todos os métodos novos souberam responder a uma lei fundamental da idade jovem: satisfazem essa necessidade de actividade que permite à criança afirmar-se ao longo da sua transformação e traduz as marcas distintivas da sua personalidade. (Médici, 1976: 40)

Este movimento vem em contraponto com a visão, à época, da criança como um adulto em miniatura nos deveres, mas sem os mesmos direitos:

As crianças eram obrigadas a aprender uma lição ou a fazer um ditado durante uma hora, a estar constantemente em filas, a cumprimentar as pessoas mais velhas, a levantar-se à passagem de um adulto, a manter-se caladas, etc. (...) Era válido para os adultos e para as crianças não porque fosse bom mas porque não se conhecia outro [sistema]. Parecia positivo e era eficaz porque tanto simplificava a vida das crianças como a dos adultos. (Mialaret, 1971: 180)

Em sintonia com este movimento e contexto, em 1924 foi adotada, pela Liga das Nações, a Declaração de Genebra dos Direitos da Criança elaborada pela International Union for Child Welfare. Segundo Monarcha (2009),

Do experimentalismo nascente emanavam revitalização pedagógica e renovação didática sem precedentes (...) na linha da frente da luta do "ensino pela ação" e recusa do princípio herbartiano da "educação pela instrução"; isso tudo num crescente enquadramento de populações escolares cada vez mais numerosas e heterogêneas. (p. 35)

A formação de alguns destes pedagogos do movimento da Escola Nova era a medicina e até a psicologia, de forma que se abria "um campo inédito para o estudo dos fenómenos humanos; com efeito, a adoção de métodos clínicos (...) revestiam a pedagogia com a indumentária de gala da ciência e ideais terapêuticos" (Monarcha, 2009, p. 35). Este autor esclarece ainda que:

Nesse largo ciclo histórico que assistiu ao advento da escola de massas e sua obrigatoriedade como questão de Estado, nasciam saberes especializados denominados das mais variadas maneiras pelos mais variados espíritos: "antropologia pedagógica" (Pizzoli), "pedagogia científica" (Montessori), "psicologia pedagógica" (Claparède), "pedologia" e "pedotecnia", neologismos criados por Oscar Chrisman, para designar o estudo experimental da criança, e por Decroly, para nomear a ciência aplicada à criança. (p. 33)

Na obra realizada por médicos-pedagogos, acreditava-se, nomeadamente Maria Montessori, na importância da liberdade, da atividade e do estímulo para o desenvolvimento físico e mental das crianças onde a interferência dos professores deveria ser mínima e a aprendizagem deveria ser feita dentro do espaço escolar com o respetivo material didático. Muda-se o paradigma do ensinar por parte do professor para o paradigma da aprendizagem por parte do aluno. Assim, educar "consiste em encontrar os meios em que a criança possa satisfazer livremente todas as necessidades à medida que se desenvolve" (Cousinet, 1973, p. 147). Monarcha cita Dewey para dizer

que "O professor intervém apenas para corrigir os erros e evitar o desânimo, deve deixar de ser um cicerone e um ditador para se tornar um observador e um guia" (Monarcha, 2009, p. 38).

Estas teorias e ideais educativos provêm dos novos conhecimentos não só de base biológica, psicológica e fisiológica, como também da estatística e o objetivo era atingir-se o melhor conhecimento possível sobre a caracterização da criança para uma melhor prática educativa e um mundo novo e melhor: "ao se estabelecerem as constantes do desenvolvimento, os estágios de maturação e a identificação das diferenças individuais, almejava-se renovar as técnicas de ensino" (Monarcha, 2009, p. 45). Surgem os primeiros métodos psicotécnicos de avaliação da personalidade e escalas de medição de desenvolvimento mental dos indivíduos, nomeadamente a escala métrica de inteligência de Binet e Simon, como é recordado por Monarcha ao citar Alfredo Binet na sua obra de 1942 intitulada por *Las ideas modernas acerca de los niños*:

Deixemos Binet falar: "Nestas condições foi como elaborámos, com a ajuda do nosso colaborador tão abnegado, o doutor Simon, um método de medida da inteligência ao qual demos o nome de *escala métrica*. Foi construído lentamente, com o auxílio de estudos feitos não somente nas escolas primárias e nas escolas de parvos, sobre crianças de todas as idades, desde os três anos até aos dezasseis, senão também nos hospitais e hospícios sobre os idiotas, os imbecis e os débeis, e por último, em todo tipo de meios e até nos regimentos, sobre adultos letrados e iletrados". (Monarcha, 2009, p. 188, *itálicos no original*)

Ainda segundo Monarcha:

a "échelle métrique" fez emergir das populações indistintas o escalonamento da infância anormal — entre o "idiotas" e o "gênio" havia um continuum a ser desvelado e tratado. Da nebulosa de idiotas e imbecis, criação informe e precipitada, (...) para a psiquiatria clássica, "idiotas" e "imbecil" eram termos técnicos utilizados para designar as pessoas com idade mental inferior a três anos e entre três e sete anos, as primeiras incapazes de alcançar o domínio da palavra, as segundas, incapazes de alcançar a escrita. (2009, p. 189)

O resultado dos testes permitia a constituição de classes mais homogêneas. "Para a professora primária Iracema de Castro Amarante: 'Esse critério é o único, como se vê, que permite o desenvolvimento duma classe segundo seu ritmo; o único que nos poderá

proporcionar a «escola sob medida» tão sonhada por Claparède' " (Monarcha, 2009, p. 221).

O que se pretendia com o movimento da reforma educativa não era só uma melhor educação para a criança, mas também os benefícios daí resultantes. Ou seja, a paz e reconstrução social, bem como a estabilidade política que tinham sido abalados com a Grande Guerra também denominada por Primeira Guerra Mundial. "No imediato pós-guerra, insuflou-se o apelo irresistível para a construção de um ser humano novo para uma ordem nova." (Monarcha, 2009, p. 49).

Kilpatrick, discípulo de Dewey, professor de Pedagogia da Universidade de Colúmbia, propôs, em 1918, a ideia do método de projetos como um procedimento didático. Segundo ele, "O projeto é uma atividade preconcebida em que o desígnio dominante fixa o fim da ação, guia-lhe o processo e proporciona-lhe a motivação" (Aguayo, 1954, citado por Mogarro, 2006, p. 251). Esta ideia tem por base o pensamento de Dewey quando defende que o conhecimento nasce de necessidades, que a humanidade se desenvolve no sentido de procurar satisfazer as suas necessidades. Assim, no trabalho de projeto, como em muitas outras situações da vida do quotidiano, há necessidades para satisfazer (por exemplo, a organização de uma viagem), isto é, atitudes com intenção de realização à qual é necessário dar uma resposta e que à partida desperta interesse e motivação para a sua concretização. Este produto da Escola Nova perdura até aos dias de hoje.

Caso português

Em Portugal e segundo António Nóvoa (1995, p. 36), o movimento da Escola Nova faz sentir-se na reforma pedagógica dos anos vinte com a intervenção de Adolfo Lima e António Sérgio, apoiados por Álvaro Viana de Lemos. Logo no início deste movimento, António Sérgio participou na elaboração de "dois manuais portugueses de relativa aceitação: *Escala de pontos dos níveis mentais das crianças portuguesas*, de Luísa Sérgio e António Sérgio (Porto: Renascença Portuguesa, 1919)" (Monarcha, 2009, p. 237). Este movimento português tinha contacto direto com autores internacionais, nomeadamente Claparède e Ferrière o que resultou numa "grande vitalidade que o discurso educativo apresentou durante o período histórico da Primeira República" (Mogarro, 2006, p. 234). Mas com a mudança do regime político para o Estado Novo alguns dos intervenientes neste processo "conhecem a prisão, a marginalização ou o exílio." (Nóvoa, 1995, p. 37). Na mesma linha de pensamento, Maria João Mogarro escreve:

A partir de 1926, a ditadura militar e depois o Estado Novo impuseram a repressão, a censura e o autoritarismo, perseguindo, prendendo e silenciando os pedagogos renovadores e progressistas. Neste contexto, A. Ferrière assumiu uma atitude prudente, aconselhando-os a substituir a designação *éducation nouvelle* pelas palavras *éducation selon la science et le bon sens*. (2006, p. 234)

Com a visita de Adolphe Ferrière a Portugal, em Novembro de 1930, o movimento renovador da Educação Nova português sofre “um golpe fatal” (Mogarro, 2006, p. 235). Esta visita

conduz a uma inflexão da atitude das autoridades e abre caminho a uma reinterpretação das teses da Educação Nova (...) começa a descobrir-se uma nova imagem da Educação Nova, conectada com correntes pedagógicas religiosas e conservadoras, até aí desconhecidas em Portugal, onde todo o movimento tinha assumido uma feição laica e progressista. (Nóvoa, 1995, pp. 37-38)

Surge, então, Cruz Filipe a representar Portugal na Liga Internacional para a Educação Nova e as referências a este modelo pedagógico desaparecem dos “discursos educativos que se integravam no campo da política oficial portuguesa. Afirmava-se uma pedagogia conservadora, nacionalista e católica” (Mogarro, 2006, p. 235) sem, contudo, conseguir ignorar as ideias base da Educação Nova que penetraram e circularam no meio académico e escolar por meio daquilo a que Maria João Mogarro (2006, p. 254) chama de redes de circulação de ideias e de modelos pedagógicos e culturais e que durou desde os anos 30 aos anos 60 no Portugal do século XX. Uma hipótese avançada por esta autora como motor deste processo de circulação de ideias foram os locais de formação de professores, sem esquecer uma vertente de “natureza pessoal e profissional, passando pela esfera privada e pelas solidariedades informais e discretas, que impulsionam a difusão interna de obras nacionais e estrangeiras consideradas importantes para a actividade profissional” (Mogarro, 2006, pp. 254-255). António Nóvoa já tinha de resto identificado que a Educação Nova em território nacional “adquiriu uma dimensão significativa nas instituições de formação de professores, e não apenas em círculos pedagógicos restritos, articulou-se de forma relativamente harmoniosa com o importante movimento associativo dos professores” (1995, p. 35). O que naturalmente deixou marcas e ensinamentos que se vão refletir nas opções pedagógicas de estudiosos e na prática letiva de docentes.

Terminamos esta secção com uma citação de Diogo Freitas do Amaral que foi aluno no Liceu Normal de Pedro Nunes entre 1951 e 1956, que ilustra o que temos vindo a dizer, bem como o que já dissemos sobre a cultura escolar. Note-se que esta vivência de aluno foi durante o período em que os estágios pedagógicos neste Liceu estiveram encerrados.

Permita-se-me que destaque do conjunto o nosso professor de Português que, contra as estúpidas instruções do Ministério da Educação, não nos obrigava a dividir as orações nos “Lusíadas”, antes pelo contrário: formava grupos de alunos para reviverem episódios famosos como no teatro! Decorámos uma estrofe cada um – e lá representávamos, com espanto e entusiasmo, os “Doze de Inglaterra”, a “Batalha de Aljubarrota”, os “Amores de Inês de Castro”, etc. Ainda hoje sei de cor, mais de 50 anos depois, a possante e magnífica estrofe que marcava o início do confronto decisivo em Aljubarrota (IV, 28):

“Deu sinal a trombeta Castelhana / Horrendo, fero, ingente e temeroso; / Ouviu-o o monte Artabro, e Guadiana / Atrás tornou as ondas de medroso; / Ouviu-o o Douro e a terra Transtagana; / Correu ao mar o Tejo duvidoso; / E as mães, que o som terrível escutaram, / Aos peitos os filhinhos apertaram.”

Que maravilha! Aquilo é que era ensinar! Muito antes, por sinal, de se tornar moda a chamada “pedagogia activa”. (Amaral, 2010, p. 11)

Escola Nova e disciplina de Matemática

Mesmo com muita limitação política durante a Ditadura Militar (1926-1933) e o Estado Novo (1933-1974) em Portugal, foi desenvolvido muito trabalho inovador e produzido muito material enquadrado nas novas ideias de pedagogia da Escola Nova, nomeadamente na área da disciplina de Matemática tendo em atenção a imprensa pedagógica: “grande parte dos mais de novecentos artigos que ao tema foram dedicados, nas duas publicações analisadas no âmbito deste estudo, terem sido produzidos durante o período do Estado Novo” (Palma, 2008, p. 17). Helena Isabel Palma esclarece ainda que: “Apesar de uma das revistas ser oficial (Escola Portuguesa), muito mais vinculada ao regime, e a outra se situar no universo privado (Educação Nacional), ambas comungam das mesmas características e princípios. Aliás, há autores que escrevem em ambas as revistas” (2008, p. 17). De notar que “mesmo as revistas particulares se

sujeitavam aos valores ideológicos dominantes, por opção ou porque a isso se viam obrigadas, pois a censura era um dispositivo que impunha fortes limites à liberdade de expressão, condicionando os textos às perspectivas oficiais” (Palma, 2008, p. 17). De qualquer forma, e segunda a mesma autora, a referência aos princípios da Escola Nova são recorrentes nestes artigos, surgem principalmente a partir da década de trinta do século XX e são uma “demonstração da sua importância como suporte científico e pedagógico para a produção de um discurso profissional por parte dos docentes” (Palma, 2008, p. 17).

Uma explicação para esta produção profícua no âmbito da disciplina de Matemática é dada por Maria João Mogarro apoiada em António Nóvoa, ao salientar a sua vertente mais técnica: “Uma normatividade social e um didactismo técnico que, por seu lado, inscreveram esses mesmos princípios da Educação Nova nas produções dos professores, transformando-os no aspecto mais importante e essencial do discurso especificamente pedagógico que estes produziram” (Mogarro, 2001, vol. I, p. 721). E terá sido:

Esta preferência por uma matriz pedagógica e educativa (distanciando-se de uma matriz dominada pelas ideias políticas e ideológicas) possibilitou a emergência e afirmação de um discurso especificamente profissional, em que os docentes se debruçavam sobre o seu campo próprio de actividade e sobre os problemas que lhes colocavam as situações educativas e escolares. (Mogarro, 2001, vol. I, p. 722)

Recorde-se que a Sociedade Portuguesa de Matemática foi criada no início do regime do Estado Novo e a este propósito pode ler-se no seu actual *site* o seguinte:

As décadas de 1930 e 1940 foram especiais para a Matemática em Portugal. Uma geração composta por nomes como Bento de Jesus Caraça, Ruy Luís Gomes, Alfredo Pereira Gomes, António Aniceto Monteiro e Hugo Ribeiro, entre outros, iniciou a sua carreira, e deu novo ânimo à investigação matemática no país. Nasceram então diversos projetos, entre os quais a revista [*Portugaliæ Mathematica*](#) (1937), o Seminário Matemático de Lisboa (1938), o Centro de Estudos Matemáticos Aplicados à Economia (1938), a *Gazeta de Matemática* (1939), o Centro de Estudos Matemáticos de Lisboa e do Porto (1940 e 1942, respetivamente). Foi nesse contexto que, a 12 de dezembro de 1940, surgiu a Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM), vocacionada para o

desenvolvimento do ensino, da divulgação e da promoção da investigação matemática em Portugal. (<http://www.spm.pt/spm/historia/>)

Na mesma nota histórica, pode ler-se que desde o seu início, a Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM) registou um número bastante significativo de associados e

As associações, no entanto, não eram bem vistas pelo regime vigente. Foi impossível registar os estatutos da SPM, que só foi legalizada depois do 25 de abril, a 10 de outubro de 1977 – quase 40 anos após a sua fundação. Também os colóquios e conferências, organizados com o intuito de contrariar o isolamento dos matemáticos portugueses entre si e em relação aos estrangeiros, foram muitas vezes considerados reuniões políticas, o que prejudicou a dinâmica dos trabalhos.

A perseguição aos matemáticos não tardou. Logo em 1945, António Aniceto Monteiro viu-se obrigado a deixar o país, por não conseguir exercer a profissão. Nos anos de 1946 – 1947 foi desencadeada uma ofensiva contra a Universidade, tendo sido afastados ou impedidos de prosseguir as suas carreiras Bento de Jesus Caraça, Ruy Luís Gomes, Zaluar Nunes, Hugo Ribeiro e Alfredo Pereira Gomes, entre outros. Os Centros de Matemática foram praticamente extintos, e proibidas as atividades da SPM em qualquer dependência do Ministério da Educação. Pressionados pela PIDE, muitos dos sócios fundadores e grandes dinamizadores da Sociedade partiram para o exílio. A atividade da SPM entrou em declínio. Embora as revistas se tenham mantido –, a *Portugaliæ Mathematica* graças aos esforços de Zaluar Nunes e a *Gazeta de Matemática* aos de Gaspar Teixeira – a Matemática em Portugal entrou num período de adormecimento. (<http://www.spm.pt/spm/historia/>)

Posteriormente a este grande movimento da Escola Nova surge e sobrepõem-se, no caso da Matemática, o movimento da Matemática Moderna.